

VYSOKÁ ŠKOLA BÁŇSKÁ – TECHNICKÁ UNIVERZITA OSTRAVA
EKONOMICKÁ FAKULTA

KATEDRA FINANCÍ

Zajištění proti měnovému riziku ve vybraném distributorském podniku

Currency risk hedging in selected distributor-like company

Student: Václav Štípek

Vedoucí diplomové práce: Ing. Tomáš Tichý, PhD.

Ostrava 2011

VŠB - Technická univerzita Ostrava
Ekonomická fakulta
Katedra financí

Zadání diplomové práce

Student: **Bc. Václav Štípek**
Studijní program: N6202 Hospodářská politika a správa
Studijní obor: 6202T010 Finance
Specializace: 00 Finance
Téma: **Zajištění proti měnovému riziku ve vybraném distributorském podniku**
Currency risk hedging in selected distributor-like company

Zásady pro vypracování:

1. Úvod
 2. Teoretický pohled na měnové finanční deriváty
 3. Způsob zajišťování měnového rizika ve vybraném podniku
 4. Možnosti využití finančních derivátů při zajištění měnového rizika
 5. Závěr
- Seznam použité literatury
Seznam zkratk
Prohlášení o využití výsledků diplomové práce
Přílohy

Seznam doporučené odborné literatury:

BLAHA, Z. S.; JINDŘICHOVSKÁ, I. *Opce, swapy, futures - deriváty finančního trhu*. 2. vyd. Praha: Management Press, 1997. 206 s. ISBN 80-85943-29-8.
HULL, J. C. *Options, futures and other derivatives*. 6th ed. Pearson: Prentice Hall, 2006. 789 s. ISBN 0-13-149908-4.
HULL, J. C. *Fundamentals of futures and options markets*. 5th ed. Upper Saddle River: Prentice Hall, 2005. 550 s. ISBN 0-13-144565-0.


Formální náležitosti a rozsah diplomové práce stanoví pokyny pro vypracování zveřejněné na webových stránkách fakulty.


Vedoucí diplomové práce: **Ing. Tomáš Tichý, Ph.D.**

Datum zadání: 26.11.2010

Datum odevzdání: 29.04.2011




Ing. Iveta Ratmanová, Ph.D.
vedoucí katedry


prof. Dr. Ing. Dana Dluhošová
děkanka fakulty

Místopřísežně prohlašuji, že jsem celou práci včetně příloh vypracoval samostatně.

V Ostravě dne 19.4.2011

.....
Václav Štípek

Na tomto místě bych rád poděkoval vedoucímu mé diplomové práce Ing. Tomáši Tichému, PhD. za metodické vedení, věnovaný čas a poskytnuté odborné rady při jejím zpracovávání.

OBSAH

1	Úvod	1
2	Teoretický pohled na měnové finanční deriváty	3
2.1	Definování rizika	3
2.1.1	Vztah k riziku	3
2.1.2	Rozčlenění rizik	3
2.1.3	Měnové riziko	4
2.1.4	Devizová pozice	8
2.2	Predikce volatility a odhad budoucího vývoje měnového kurzu	8
2.2.1	Predikce volatility	9
2.2.2	Predikce budoucího vývoje měnového kurzu	10
2.3	Finanční deriváty	13
2.3.1	Forward	14
2.3.2	Futures	16
2.3.3	Swapy	17
2.3.4	Opce	18
2.4	Měnové finanční deriváty	25
2.4.1	Měnový forward	26
2.4.2	Oceňování call a put opcí	27
2.4.3	Měnové opce	28
2.5	Způsoby eliminace rizik	29
3	Způsob zajišťování měnového rizika ve vybraném podniku	31
3.1	Základní charakteristika společnosti	31
3.2	Způsoby zajišťování ve vybraném podniku	32
3.2.1	Nákup a prodej ve vybrané společnosti	33
3.2.2	Zajišťování podniku v současnosti	35
3.3	Finanční deriváty společnosti	36
3.4	Neúspěch neutrální pozice v hospodářském roce 2009	38
3.4.1	Popis neutrální pozice v hospodářském roce 2009	38
3.4.2	Nebezpečí neutrální pozice v hospodářském roce 2009	39
3.4.3	Návrhy na snížení ztrát podniku v hospodářském roce 2009	40
4	Možnosti využití finančních derivátů při zajištění měnového rizika	43
4.1	Výpočet predikovaných dat na hospodářský rok 2011	43
4.1.1	Volatilita měnového kurzu CZK/EUR	43
4.1.2	Volatilita měnového kurzu CZK/USD	45
4.1.3	Odhad budoucího vývoje měnového kurzu CZK/EUR	45

4.1.4	Odhad budoucího vývoje měnového kurzu CZK/USD	50
4.2	Pasivní strategie.....	51
4.2.1	Pasivní strategie CZK/EUR.....	52
4.2.2	Pasivní strategie CZK/USD	52
4.3	Forward	53
4.3.1	Forward CZK/EUR	54
4.3.2	Forward CZK/USD	55
4.4	Beznákladové opční strategie	56
4.4.1	Beznákladové opční strategie EUR.....	56
4.4.2	Beznákladové opční strategie USD	58
4.5	Vyhodnocování hedgingových strategií	61
4.5.1	Vyhodnocení hedgingových strategií dle zvolených kritérií	61
4.5.2	Vyhodnocení hedgingových strategií dle počátečních nákladů	63
4.5.3	Vyhodnocení hedgingových strategií dle postoje investora k riziku	63
4.5.4	Zhodnocení hedgingových strategií dle zisku z derivátových obchodů ...	65
4.5.5	Celkové shrnutí hodnocení hedgingových strategií	65
5	Závěr	66
	Seznam použité literatury.....	69
	Seznam zkratk	71
	Prohlášení o využití výsledků diplomové práce	73
	Seznam tabulek	74
	Seznam grafů	75
	Přílohy	77

1 Úvod

Veškeré ekonomické subjekty, působící v tržním systému, se pohybují ve velice dynamickém prostoru přinášející řadu rizik. Finanční rizika mají účinek na všechny subjekty působící v podnikatelské činnosti a vyplývají z aktivit, které provádí jednotlivé složky společnosti. Součástí finančních rizik je i měnové riziko související s otevřeností ekonomiky. Měnové riziko ovlivňuje podnikatelskou činnost prostřednictvím změn devizových kurzů. Pokud se devizové kurzy vyvíjí příliš proměnlivě, přináší to nejistotu na velikost budoucích příjmů v cizí měně, z tohoto důvodu podniky dbají na optimalizaci systému řízení finančních rizik.

Společnosti, které obchodují se zahraničím, ať z pohledu dovozu popřípadě vývozu zboží bedlivě sledují situaci na devizovém trhu. Podniky se snaží eliminovat ztráty plynoucí z pohybu měnových kurzů, proto se snaží zajistit obchodní transakce pomocí finančních derivátů. Trh s finančními deriváty je tedy jedním z nejnapadnějších fenoménů na finančním trhu.

Hedging je jednou z možností eliminace jakéhokoliv případného rizika plynoucího z transakcí, jejichž cash flow je ovlivněno tržními pohyby.

Cílem diplomové práce je vyhodnocení hedgingových strategií ve vybraném distributorském podniku, kdy určíme vhodnější varianty zajišťování měnového rizika v hospodářském roce 2009, který je specifický neefektivně zvolenou hedgingovou strategií. Dále vyhodnotíme nejvhodnější zajištění kurzového rizika pomocí zvolených finančních derivátů v hospodářském roce 2011.

Diplomová práce je rozdělena do tří kapitol, první kapitola je věnována metodologii finančních derivátů. Další kapitola je zaměřena na vybranou distributorskou společnost a v poslední kapitole aplikujeme teoretickou část na konkrétním případě.

V první kapitole jsou charakterizována jednotlivá rizika, kdy nejvíce pozornosti je samozřejmě určeno pro měnové riziko, kdy je zkoumán vývoj měnových kurzů. Dále je rozebrána simulace náhodného vývoje měnových kurzů pomocí metodiky Monte Carlo. Pak si uvedeme rozdělení jednotlivých finančních derivátů, konkrétně forwardů, futures, swapů a opcí, které v následující části převedeme na měnové finanční deriváty. A v poslední části se vynasnažíme vytvořit popis eliminace rizik prostřednictvím diverzifikace a hedgingu.

V další kapitole orientované na vybraný distributorský podnik se nejdříve podíváme na částečný profil společnosti, dále se zabýváme zajišťováním firmy proti měnovému riziku, kdy si ukážeme jednotlivé pozice při eliminaci rizik, postup nákupu a prodeje zboží a projevy

v účetnictví. Následně probereme používané finanční deriváty, a v poslední části kapitoly se věnujeme i jedním z cílů diplomové práce, a to neefektivně zvolenou hedgingovou strategií v hospodářském roce 2009.

Závěrečná kapitola obsahuje poznatky z teoretické části uvedené do praxe na konkrétním příkladě, kdy se snažíme podle vybraných kritérií vybrat nejvhodnější zajišťovací nástroj pro společnost. Rozlišujeme dva měnové páry, a to *CZK/EUR* a *CZK/USD*. Nejprve si ukážeme odhad měnových kurzů pomocí simulace Monte Carlo a následně oceníme jednotlivé měnové finanční deriváty. Posléze provedeme zhodnocení vybraných strategií podle nejrůznějších kritérií.

2 Teoretický pohled na měnové finanční deriváty

V kapitole věnované teoretickému náhledu na měnové finanční deriváty, kterými se budeme zabývat v praktické části této práce, si nejdříve musíme provést analýzu i dalších aspektů, které povedou k nutnosti využití tohoto finančního nástroje. Abychom tedy mohli provádět zajišťování rizika pomocí finančních derivátů, musíme si nejprve vysvětlit co je riziko, s jakými riziky se může společnost setkávat. Dále se podíváme detailněji na finanční deriváty a jejich rozdělení a v neposlední řadě také na způsoby zajišťování neboli hedging.

2.1 Definování rizika

Z hlediska finančního řízení představuje riziko změnu hospodářského výsledku způsobenou vychýlením sledované veličiny od plánovaného stavu. Riziko je definováno jak výší dopadu, vyjádřenou v měnových veličinách, tak i relativní pravděpodobností výskytu ve sledovaném období. Někdy se v teorii odlišuje riziko a nejistota, kdy nejistotu můžeme chápat jako neurčitost, náhodnost podmínek či výsledků nějakých jevů a definice rizika již byla dříve sdělena. Po provedení vymezení rizika se budeme zabývat vztahem investorů k riziku a rozdělením rizika podle různých hledisek, které budou rozebrány v podkapitole, viz níže. V této kapitole byly použity publikace od Valacha (1999), Durčákové a Mandela (2010).

2.1.1 Vztah k riziku

Jednotlivé přístupy k riziku závisí na ochotě podstupovat riziko. K riziku můžeme přistupovat, buď s averzí, se sklonem nebo máme neutrální postoj. *Averze k riziku* se vyznačuje poměrně vysokou pravděpodobností možného výsledku alternativní varianty, při averzi bývá preferován jistý výsledek před rizikem se stejným nebo o něco vyšším očekávaným výsledkem. Jde o nejčastější přístup k riziku. Naopak při *sklonu k riziku* je investor ochoten podstoupit riziko relativně malé pravděpodobnosti nejvyššího možného výsledku riskantní alternativy. Tento přístup přináší nejvyšší zisky, ale také nejvyšší ztráty v případě neúspěchu. Posledním přístupem je *neutrální postoj k riziku*, kdy investor je nerozhodný zda zvolit jistou nebo rizikovou variantu při shodném výsledku.

2.1.2 Rozčlenění rizik

První dělení bude dle průběhu pravděpodobnosti, kdy takto se rizika dělí na *spojitá* a *diskrétní*. U spojitých platí, že pro jakoukoli hladinu pravděpodobnosti je možno definovat

výši ztráty. Do této kategorie patří například rizika spojená s fungováním finančních trhů. Právě zde je možné přesně vyčíslit pro libovolný pohyb tržní ceny pravděpodobnost, se kterou k němu dojde. V případě diskrétních rizik je vyčíslena či odhadnuta pravděpodobnost výskytu a poté přiřazena výše ztráty. Typickým zástupcem této skupiny je například riziko výpadku telekomunikačních a *IT* systémů.

Dalším důležitým členěním rizik je na *systematická* a *nesystematická*. Rizika vznikající v důsledku změn celkového ekonomického prostředí, např. v důsledku změn kurzů, daní, úrokových sazeb a inflace či z důvodu politických, ekonomických nebo jiných neočekávaných událostí, se nazývají systematická neboli tržní rizika. Naopak specifická rizika pro jednotlivé obory, firmy či projekty, jako např. riziko investice do podmořské těžby ropy, se nazývají nesystematická neboli jedinečná.

Posledním popisovaným typem rizika je *finanční riziko*, které je bezprostředně spjaté s financemi podniku. Představuje určitý způsob vyjádření celkového podnikatelského rizika společnosti. Vznik daného rizika má okamžitý vliv na hospodářský výsledek společnosti. Mezi finanční rizika patří *kreditní*, *operační* a *tržní* riziko. Kreditní riziko nebo také úvěrové riziko, je riziko vyplývající z neschopnosti nebo neochoty protistrany splatit své závazky. Operační riziko vzniká v důsledku provozních nedostatků a chyb plynoucích z vnitřních procesů, osob, systémů a externích událostí. Poslední typem je tržní riziko, které vyplývá ze změn tržních cen a jejich dopadů na zisk firmy. Výše tržního rizika závisí na struktuře rozvahy a výkazu zisku a ztráty a citlivosti jednotlivých položek aktiv, pasiv, výnosů a nákladů na změny tržních cen. V závislosti na tom, o jaké tržní ceny se jedná, dělíme tržní riziko na úrokové, komoditní, akciové a měnové riziko. Podrobněji budeme popisovat pouze měnové riziko, v samostatné podkapitole, jelikož dané riziko bude důležité pro další práci.

2.1.3 Měnové riziko

V části věnované měnovému riziku si postupně vysvětlíme význam měnového rizika, poté si osvětlíme vývoj měnových kurzů *CZK/EUR* a *CZK/USD* z důvodu využití těchto dvou měnových párů v praktické části. *Měnové riziko* nebo také kurzové riziko je druh rizika vznikající změnou kurzu jedné měny vůči jiné nebo jej lze popsat jako možnost, že dojde ke změně hodnoty jednotlivých složek majetku, peněžních toků nebo závazků v důsledku změn měnového kurzu.

Měnové riziko vyplývá především z podílu na zahraničním obchodu, realizace věcných nebo kapitálových investic v zahraničí, případně ze získávání dluhového financování v cizích měnách. Se vzrůstající popularitou úvěrů v cizích měnách se problém měnového rizika stále

častěji týká fyzických osob. V případě termínovaných obchodů toto riziko spočívá v tom, že investor by v průběhu nebo na konci doby splatnosti mohl cizí měnu prodat nebo nakoupit výhodněji, než v době uzavření obchodu.

S měnovým rizikem souvisí také vývoj měnových kurzů, kdy pro praktickou část budeme sledovat vývoj měnových kurzů *CZK/EUR* a *CZK/USD*. Měnový kurz, vyjadřuje cenu jedné měny v jednotkách měny jiné.

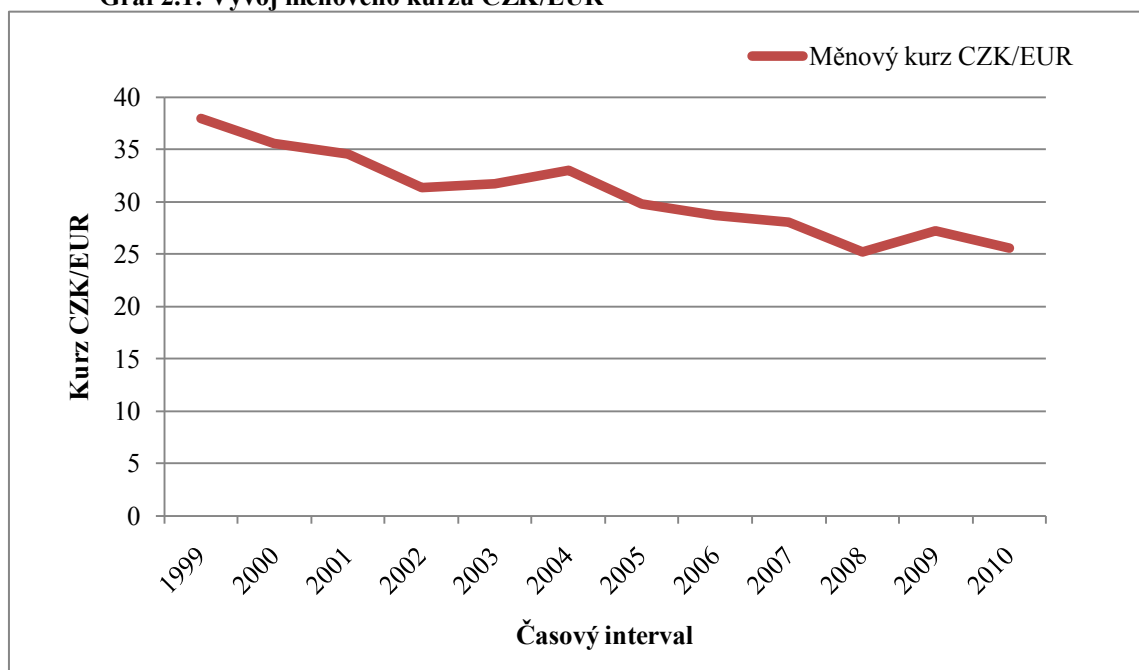
Nejprve si ukážeme vývoj měnového kurzu *CZK/EUR* v období 1999-2010, a to z důvodu, že v roce 1999 se euro poprvé objevilo na trhu a také proto, že s takto dlouhou časovou řadou pracujeme v praktické části. V roce 1999 se měnový kurz *CZK/EUR* pohyboval na úrovni 36,05 na konci roku, ovšem ČNB stanovila první poměr na hodnotě 35,22. Pokud se podíváme na poměr, k březnu 2010, můžeme jej vidět ve výši 25,54. Pro lepší ilustraci bude vytvořen graf 2.1, ve kterém bude ukázán vývoj měnového kurzu *CZK/EUR* v letech 1999 až k březnu 2010. Dále si ukážeme vývoj měnového kurzu v jednotlivých jedenácti letech.

Po zavedení měnového kurzu do oběhu začala jeho pouť propadem o cca 300 haléřů z důvodu doznívající ekonomické recese z předchozích let a také snižování úrokových sazeb. Na zahajovací úroveň se dostala až ke konci roku 2000, kdy tento stav byl způsoben přílivem zahraničního kapitálu a znehodnocením eura na finančních trzích. Další dva roky probíhalo především posilování koruny. ČNB se snažila devizovými intervencemi zabránit tomuto trendu, ale apreciační vliv koruny vůči euru se prosadil, kdy snižování kurzu se zastavilo na hodnotě 31,19 na konci roku 2002.

K úpravě kurzu *CZK/EUR* došlo až během druhé poloviny roku 2002. Razantnější snižování úrokových sazeb a pokračující intervence na devizovém trhu přispěly ke stabilizaci kurzu koruny. Také celkové zpomalení domácí ekonomiky, vysoké schodky zahraničního obchodu a částečně i srpnové povodně se podepsaly na tom, že trend dlouhodobého posilování koruny se zastavil na více než 18 měsíců. Vrchol oslabování byl dosažen na přelomu ledna a února 2004, kdy se koruna obchodovala krátkodobě na úrovni 33,00 *CZK/EUR*. Vstup do Evropské unie 1. 5. 2004 pomohl opětovnému nastartování trendového posilování koruny. Česku se také otevřely brány do hospodářské a měnové unie, ovšem s výjimkou dočasného odkladu zavedení eura.

V roce 2005 koruna pokračovala v posilování, přestože domácí úrokové sazby byly po většinu roku nižší než v eurozóně. Svou převažující roli zde hrála rostoucí atraktivnost středoevropského regionu pro investory, což se projevilo i na rychlém ekonomickém růstu. V závěru roku se koruna obchodovala už na úrovni 29,00 *CZK/EUR*.

Graf 2.1: Vývoj měnového kurzu CZK/EUR



V následujícím roce, viz graf 2.1, se kurz pohyboval v poměrně úzkém pásmu bez výraznějších výkyvů na obě strany. Nevýrazný boční trend v blízkosti 28,40 CZK/EUR pokračoval téměř po celý rok s tendencí posilování k silnějším úrovním, které přišlo až v posledním čtvrtletí. Kurz se posunul k dolní hranici pásma na 27,50 CZK/EUR. Ani depreciační působení záporného úrokového diferenciálu nezabránilo koruně v dalším posilování.

V roce 2008 česká koruna nejdříve silně posilovala a poté zase výrazně oslabovala. Příčiny zmíněného stavu jsou určité kondice ekonomiky, úrokové sazby, ale hlavně nálada globálních investorů a spekulantů. Jelikož z důvodu doputování hospodářské krize i do Střední Evropy přestala být česká koruna bezpečným platidlem.

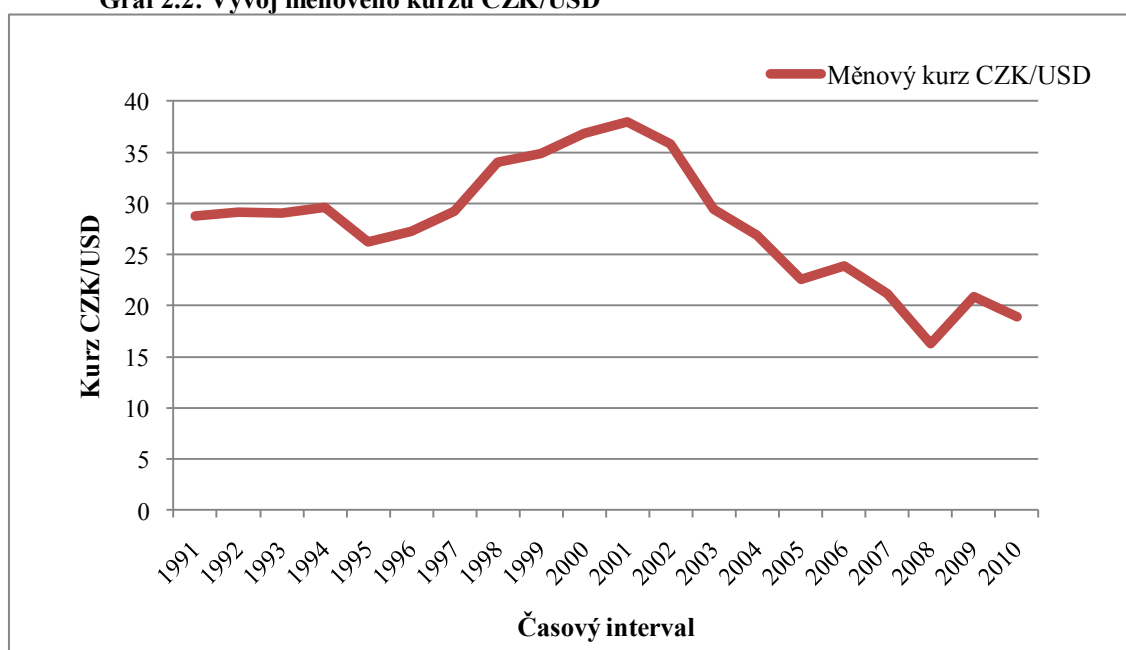
V dalším roce měl vývoj koruny opět kolísavý trend, kdy nejdříve přišlo oslabování z hodnoty 26,10 až na 28,45 a posléze posilování až na hodnotu na konci roku 26,07. Tato rozkolísanost měla příčiny hlavně ve faktu, že Česká republika stejně jako svět se nacházel v recesi, kdy v tomto období investoři méně věří rozvojovým trhům. Investoři také reagovali na snižování úrokových sazeb a slovní intervence ČNB.

Rok 2010 oproti předešlým letům má být ve znamení výrazného snížení volatility měnového kurzu. Stabilní měnový kurz a oživení zahraniční poptávky by pak vytvářelo příznivé prostředí pro české producenty a exportéry. Poslední známá velikost kurzu je 25,54 v březnu roku 2010.

Vývoj měnového kurzu CZK/USD budeme sledovat od roku 1991 do roku 2010. Zkoumáme časovou řadu v dané délce, jelikož vývoj nám poslouží k pochopení historických

změn, které využijeme v praktické části. Vývoj daného měnového kurzu můžeme rozdělit na dvě období, a to do roku 2001, kdy americký dolar vůči koruně neustále posiloval a dostal se i na hodnoty přesahující 40 Kč, kdy nejvyšší hodnota byla dosažena v roce 2000, přesněji 42,21 CZK/USD. V grafu 2.2 je patrný vývoj kurzu od 28,74 do 18,88. Jak již jednou bylo řečeno, do roku 2001, koruna oslabovala vůči dolaru, naopak po roce 2001 se tento trend změnil a nastalo posilování české koruny. Důvody tohoto trendu lze vypožorovat hlavně z všeobecného oslabení amerického dolaru vůči cizím měnám a posilování české koruny vůči většině zahraničních měn.

Graf 2.2: Vývoj měnového kurzu CZK/USD



Důvody oslabování amerického dolaru mohou být také tyto, zaprvé se jedná o existenci trvale pasivní obchodní bilance. Tato informace spekulantům a obchodníkům říká, že vyšší obchodní deficit rovná se nízký kurz. Příčinou obchodního deficitu je paradoxně vyspělost, flexibilita a otevřenost americké ekonomiky. Dalším důvodem poklesu dolaru je fakt, že euro již několik let přebírá roli druhé klíčové světové měny, pokud jde o objemy bankovních obchodů, emise dluhopisů, rezervy centrálních bank, atd. Začátkem roku 2002 představovaly dluhopisy denominované v dolarech celkem 51 % světového trhu. Na euro připadalo 27 % trhu. V roce 2006 na euro připadal již 46 % podíl, zatímco podíl dolaru se propadl na 37 %.

Díky těmto důvodům, ale i mnohým dalším, se česká koruna obchoduje na konci března 2010 na hodnotě 18,88.

2.1.4 Devizová pozice

S měnovým rizikem souvisí i další pojem, kterým je devizová pozice. Pokud jde o vývoj devizové pozice, jednotlivé subjekty mají rozdílnou motivaci i preference ke vstupu na devizový trh. „*Devizová pozice* vyjadřuje kvantitativní a kvalitativní vztah devizových aktiv a pasiv. Pro posouzení devizové pozice je proto potřeba vzít v úvahu nejen hledisko kvantitativní a měnové, ale i časovou disponibilitu a úrokovou strukturu devizových aktiv a pasiv příslušného subjektu.

Výrobní podniky preferují zpravidla nespekulativní *uzavřenou devizovou pozici*, neboť jejich analytické možnosti a reakce na kurzové změny jsou zpravidla horší než u specializovaných institucí na devizové operace. Usilují tedy o to, aby se jejich pohledávky a závazky v jednotlivých měnách shodovaly, a to nejen co do kvantity aktiv a pasiv v příslušné měně, ale i co do časové disponibility a způsobu úročení.

Otevřená devizová pozice je spojena s kurzovým rizikem a je vlastní spekulujícím subjektům. *Dlouhá devizová pozice* vzniká, pokud pohledávky v příslušné zahraniční měně přesahují závazky v této měně. Spekulant v tomto případě očekává zhodnocení dané zahraniční měny. *Otevřená devizová pozice je krátká*, pokud závazky v dané zahraniční měně přesahují pohledávky v této měně. Spekulant v tomto případě očekává znehodnocení zahraniční měny. Jestliže se náhle na devizovém trhu změní kurz, může se podstatně změnit i hodnota vytvořených pohledávek a závazků v domácí měně¹.

2.2 Predikce volatility a odhad budoucího vývoje měnového kurzu

V dané kapitole se zaměříme na popisování predikce volatility a odhad budoucího vývoje měnového kurzu podle různých metod. K predikci volatility využijeme úlohy finančního modelování, kterými jsou modely *EWMA* a *GARCH*. Naopak pro odhad budoucího vývoje měnového kurzu je využita simulační technika Monte Carlo, která slouží ke generování náhodných pokusů a rozdělení pravděpodobnosti jak jednotlivých aktiv, tak i portfolia těchto aktiv. Po krátké exkurzi do dané kapitoly se můžeme zaměřit na detailnější popis dané problematiky. Danou oblast nám pomohli, pochopit publikace od Zmeškala (2004), Hulla (2006).

¹, M. Mandel, Mezinárodní finance, Management Press, s.r.o., 2010, str. 50, 51

2.2.1 Predikce volatility

Volatilita neboli rozptyl je základním parametrem při řízení rizik, jelikož se promítá do oceňování opcí, optimalizace portfolia, uplatňování metody Value at Risk, hedgingu aj. Čili predikce volatility lze taktéž považovat za významnou úlohu finančního modelování. Pro určení volatility se může využívat historický přístup, kdy v tomto případě ovšem často nebývá splněna podmínka homoskedasticity, tedy konstantního rozptylu. Z tohoto důvodu se častěji využívají adaptační metody založené na stanovení podmíněného rozptylu. Mezi adaptační metody můžeme zařadit modely *GARCH* a *EWMA*.

Nejdříve bude nutné si určit spojitě logaritmické výnosy R_t , které jsou důležité kvůli tomu, že jsou základem pro určení volatility a ustanoví dle vztahu:

$$R_t = \ln \frac{P_t}{P_{t-1}}, \quad (2.1)$$

kde P_t znázorňuje cenu podkladového aktiva v čase t a P_{t-1} ukazuje cenu podkladového aktiva v čase $t-1$. Dále přejdeme k určení vztahů pro jednotlivé modely.

GARCH je model pro predikci na jedno období, vznikl roku 1986, kdy je definován následovně:

$$\sigma_{t+1,t}^2 = \omega + \alpha \cdot R_t^2 + \beta \cdot \sigma_{t,t-1}^2, \quad (2.2)$$

kde R_t^2 je skutečný rozptyl, $\sigma_{t+1,t}^2$ je predikovaný rozptyl a ω , α a β jsou odhadované parametry.

Pro účely diplomové práce využijeme model *EWMA*, který je zvláštním případem modelu *GARCH*. *EWMA* neboli exponenciální vážený klouzavý průměr je model s jedním parametrem, u něhož $\omega = 0$, $\alpha = 1 - \lambda$ a $\beta = \lambda$, kdy podmínkou je $0 \leq \lambda < 1$. Parametr λ označujeme jako tlumicí faktor. Model EWMA vychází z následujícího vztahu:

$$\sigma_{i,t+1,t}^2(\lambda) = (1 - \lambda) \cdot R_{i,t}^2 + \lambda \cdot \sigma_{i,t,t-1}^2(\lambda), \quad (2.3)$$

kde $R_{i,t}^2$ je skutečný rozptyl v čase t , $\sigma_{i,t+1,t}^2$ je predikovaný rozptyl pro aktivum i v okamžiku t a λ je odhadovaný parametr.

Parametr, v modelu *EWMA*, λ lze odhadnout metodou maximální věrohodnosti nebo pomocí minimalizace kritéria *RMSE* (Root Mean Square Error). V diplomové práci využijeme úlohu matematického programování, kdy *RMSE* zjistíme dle vztahu:

$$RMSE = \sqrt{\frac{1}{T} \cdot \sum_{t=2}^T z_t^2} \rightarrow \min. \quad (2.4)$$

kde z_t^2 ukazuje chybu predikce a vyjadřuje rozdíl mezi skutečností a predikcí, kdy tento stav můžeme formulovat vztahem:

$$z_t^2 = R_{i,t}^2 - \sigma_{i,t,t-1}^2. \quad (2.5)$$

Výhodou modelu *EWMA* oproti modelu *GARCH* je skutečnost, že není nutné udržovat řady historických údajů, snadný odhad a predikce rozptylu. Pro úspěšnost predikce je třeba více jak 70 dat. A další skutečností je, že model *GARCH* je více teoretický než model *EWMA*.

2.2.2 Predikce budoucího vývoje měnového kurzu

V další části diplomové práce se budeme věnovat vývojem cen finančních aktiv v čase. Pro vývoj cen finančních aktiv je typický náhodný vývoj v čase, kdy tento průběh je označován jako stochastický proces. Pro predikci budoucího vývoje měnového kurzu se používá metoda simulačních technik Monte Carlo. Simulace Monte Carlo je efektivní numerický postup, který je možný užívat při hledání hodnoty finančních derivátů se složitějšími výplatními funkcemi nebo při komplexní povaze podkladových faktorů a základem je generování náhodných čísel pomocí modulu v excelu, a to *generátor pseudonáhodných čísel*. Je nutné podotknout, že tento modul úplně nesplňuje profesionální kvalitu, ale výsledky lze považovat za velmi dobré a věrohodné.

Základním prvkem simulace náhodného vývoje ceny finančních instrumentů je *Wienerův proces*, který je taktéž značen jako *specifický Wienerův proces*. Tento proces vychází ze dvou předpokladů, a to že sleduje Markovův proces, což znamená, že predikované ceny jsou ovlivněny pouze aktuální cenou a nikoliv historickými cenami. Druhým předpokladem je skutečnost, že změny cen jsou v čase nezávislé.

Nejdříve si nadefinujeme základní Wienerův proces, který je primárním prvkem ostatních procesů jako např. Brownův geometrický či aritmetický proces, Itôův proces či Itôova lema. Wienerův proces je vyjádřen vztahem:

$$dz = \tilde{z} \cdot \sqrt{dt}, \quad (2.6)$$

kde \tilde{z} vyjadřuje náhodnou proměnnou z normovaného normálního rozdělení $N(0;1)$, která je určena pomocí generátoru pseudonáhodných čísel a \sqrt{dt} značí časový interval.

Při pokračování v dané podkapitole budou osvětleny další postupy vycházející z Wienerova procesu, kdy se dostaneme až k Brownovu procesu s logaritmickými cenami, pomocí něhož bude provedena simulace náhodného vývoje cen finančních aktiv. Obecným typem stochastických procesů je *Itôův proces*, který je definován následovně:

$$dx = a(x; t) \cdot dt + b(x; t) \cdot dz,$$

kde $a(\cdot)$ je přírůstek a $b(\cdot)$ směrodatná odchylka změny proměnné.

Zvláštním případem obecného procesu je *Brownův aritmetický proces*, kdy se jedná o Itôův proces, u něhož jsou parametry konstantní a nezávislé na ostatních proměnných. Cena se v tomto případě vyvíjí lineárně. Tento proces je znázorněn pomocí vztahu:

$$dx = \alpha \cdot dt + \sigma \cdot dz,$$

kde α vyjadřuje průměrný výnos zpravidla za období jednoho roku, σ je směrodatná odchylka za rok a dz je Wienerův proces.

Dalším procesem, kde se cena vyvíjí exponenciálním trendem, je Brownův geometrický proces a je určen dle vztahu:

$$\frac{dx}{x} = \alpha \cdot dt + \sigma \cdot dz.$$

Procesem, kterým ukončíme líčení jednotlivých procesů na výpočet náhodného vývoje cen finančních aktiv, je *Brownův geometrický proces s logaritmickými cenami*. V tomto případě nebudeme používat obecných vztahů, ale už si jej zkonkretizujeme na příslušný případ. Pro úplnost si uvedeme i vzorce pro výpočet střední hodnoty, rozptylu, směrodatné odchylky a 5 % a 95 % kvantilu.

Pro geometrický Brownův proces s logaritmickými cenami se předpokládá, že se vyvíjí dle exponencionálního Brownova procesu s využitím funkce $G = \ln x$, kdy tato funkce vychází z Itôova procesu. Pro tento proces vycházíme ze základního vztahu:

$$d \ln S = \alpha \cdot dt + \sigma \cdot dz, \quad (2.7)$$

kdy tentokrát se jedná o vyjádření spojitého výnosu, kde α se vyjádří dle vztahu:

$$\alpha = \mu - \frac{\sigma^2}{2}, \quad (2.8)$$

kde μ znázorňuje střední hodnotu výnosu a σ^2 ukazuje rozptyl.

Nyní si naformulujeme vztahy pro simulaci cen finančních aktiv dle geometrického Brownova pohybu s logaritmickými cenami. První vztah, kterým zjistíme *náhodný vývoj cen finančních aktiv*, má následující podobu:

$$S_t = S_{t-1} \cdot \exp(\alpha \cdot \Delta t + \sigma \cdot \tilde{z} \cdot \sqrt{\Delta t}), \quad (2.9)$$

kde S_t je cena finančního aktiva v čase t , S_{t-1} je cena finančního aktiva v čase $t-1$, α je definován dle vztahu (2.8) a ukazuje spojitý výnos, Δt je časový interval, \tilde{z} je náhodná veličina z normovaného normálního rozdělení $N(0;1)$.

Ve druhém vztahu určíme *střední hodnotu ceny finančních aktiv*, kdy rovnice vypadá takto:

$$E(S_T) = S_0 \cdot \exp(\alpha \cdot \Delta t \cdot n), \quad (2.10)$$

kde n je počet kroků.

Dalším vztahem bude vyjádření *rozptylu ceny finančních aktiv*, kdy rovnice bude znázorněna takto:

$$\text{var}(S_T) = S_0^2 \cdot \exp(2 \cdot \alpha \cdot \Delta t \cdot n) \cdot [\exp(\sigma^2 \cdot \Delta t \cdot n) - 1]. \quad (2.11)$$

Po uvedení rozptylu je třeba si znázornit i vzorec směrodatné odchylky, který vypadá následovně:

$$\sigma(S_T) = \sqrt{\text{var}(S_T)}. \quad (2.12)$$

Poslední vztah, kterým zjistíme hodnotu kvantilu logaritmicko-normálního rozdělení pravděpodobnosti ceny finančních aktiv, vypadá takto:

$$S_T^\gamma = S_0 \cdot \exp(\alpha \cdot \Delta t \cdot n + \Phi^{-1}(\gamma) \cdot \sigma \cdot \sqrt{\Delta t \cdot n}), \quad (2.13)$$

kde $\Phi^{-1}(\gamma)$ je hodnota kvantilu na hladině pravděpodobnosti γ z logaritmicko-normálního rozdělení.

2.3 Finanční deriváty

V této kapitole si nejdříve vysvětlíme podstatu pojmu finanční derivát, dále provedeme rozdělení finančních derivátů a poté si pokusíme detailněji popsat finanční deriváty na měnu. Vycházíme z publikací od Blahy a Jindřichovské (1997), Dluhošové (2006), Dvořáka (1996), Hulla (2005 a 2006), Tichého (2006), Jílka (2010), Košťála a Turka (2009) a Polácha (2006).

Na světových kapitálových trzích se obchoduje s finančními deriváty, které jsou nejmladšími obchodovatelnými nástroji na trhu. Kdy na těchto trzích se obchoduje s kontrakty, které jsou odvozené od podkladových aktiv, kterými jsou např. fyzické komodity, měny, kmenové akcie, obligace a jiné cenné papíry. „Finanční derivát popisuje finanční produkt nebo operaci umožňující v tomto okamžiku zafixovat resp. dohodnout kurz nebo cenu, za kterou může být aktivum, které se k tomuto kontraktu vztahuje, koupeno resp. prodáno k určitému budoucímu datu.“² Finanční deriváty mohou být taktéž kontrakty, jejichž podstatou je určitá forma termínovaného obchodu. Základním rysem těchto obchodů je časový nesoulad mezi uzavřením obchodu a jeho plněním. Pokud by docházelo k vypořádání obchodu s finančním aktivem ve stejném čase, v jakém je kontrakt dohodnut, mluvíme o spotovém obchodu na spotovém trhu.

Finanční deriváty jsou kupovány subjekty trhu vesměs ze tří důvodů, a to zajištění, spekulace a arbitráž. *Motiv zajištění* přináší jistě proti nepříznivému vývoji cen finančních aktiv, kdy tento motiv se provádí otevřením opačné pozice na trhu, např. termínovaných

² Z. Blaha, I. Jindřichovská, *Opce, swapy, futures – deriváty finančního trhu*, Management Press, a.s., 1997, str. 9

kontraktů než je pozice na spotovém trhu. *Motiv spekulace* naopak přináší snahu o dosažení zisku na základě pohybu cen finančních aktiv. Posledním důvodem je *motiv arbitráže*, který se snaží využít cenových rozdílů mezi cenami finančních aktiv na spotovém trhu a na trhu termínovaném.

Než začneme s rozčleněním finančních derivátů, sdělíme si základní informace o prvotních parametrech derivátů. Mezi základní parametry finančních derivátů řadíme *podkladové aktivum*, které budeme značit S_t , z něhož je odvozena cena finančního derivátu. Dále zde patří *realizační cena* neboli *strike cena* X , kdy tento parametr vysvětluje cenu, na které se dohodnou prodávající a kupující, že koupí nebo prodají podkladové aktivum. Dalším parametrem je *moment realizace*, který označujeme T a *moment ocenění* t . Neméně podstatným parametrem je *cena derivátu*, kterou značíme f_t , vyjadřující částku, kterou musíme zaplatit při koupi kontraktu. Předposledním parametrem je *výplatní funkce* nebo *vnitřní hodnota* VH_T , kdy ta nám ukazuje efekt plynoucí kupujícím v době realizace. A poslední co sledujeme je zisk, který nám říká o efektu, který dostane kupující i s ohledem zaplacení určité částky na začátku. $Zisk = VH_T - f_t$.

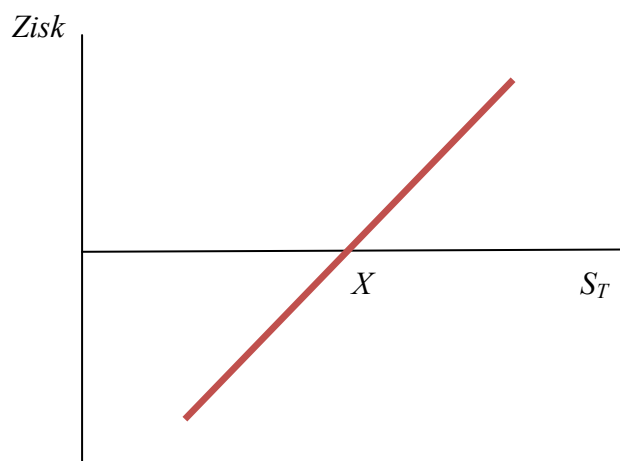
Existují tři základní finanční deriváty, a to termínové obchody, swapové kontrakty a opce. Mezi termínové obchody řadíme forwardy a futures.

2.3.1 Forward

Forward je definován jako povinnost držitele koupit a zároveň výstavce prodat podkladové aktivum v daný okamžik, tzv. doba zralosti za předem určenou realizační cenu. V termínovaných obchodech typu forward jde o přímý kontrakt uzavřený mimo burzovní trh, na *OTC* trzích neboli přes přepážku, který tedy bývá uzavírán prostřednictvím banky nebo jiné finanční instituce, resp. mezi finančními institucemi.

Při realizaci kontraktu máme dvě možnosti, které můžeme držet, a to *dlouhou* či *krátkou pozici*. Nejdříve si vysvětlíme situaci, kdy kupujeme forwardový kontrakt a jsme tedy držiteli kontraktu. Tato situace nám udává závazek převzít dohodnuté stanovené množství aktiva v předem stanoveném čase za cenu sjednanou při uzavírání transakce. Nyní zaujímáme tzv. *dlouhou pozici* neboli *long pozici*, která chrání před zvýšením ceny měny, cenného papíru a jiných podkladových aktiv. Forwardový kontrakt v dlouhé pozici znázorňuje graf 2.3. Forward svému držiteli přinese pozitivní peněžní tok v případě, že $S_T > X$. Naopak pokud forwardový kontrakt bude ve tvaru $S_T < X$ držiteli vynese negativní, tedy záporný peněžní tok.

Graf 2.3: Forward dlouhá pozice

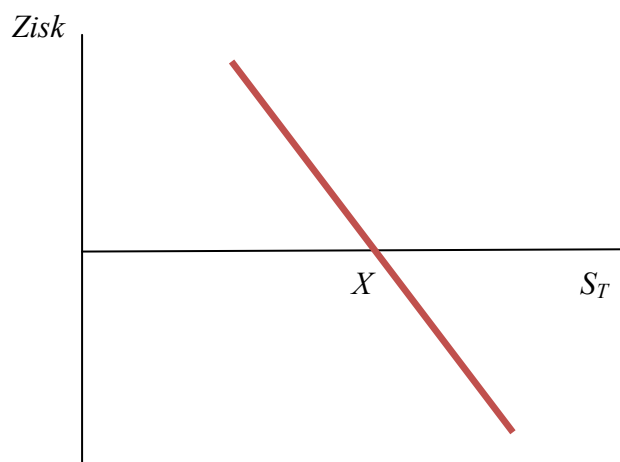


Jelikož počáteční cena forwardu je nulová tzn. $f_{0,t} = 0$, z toho vyplývá, že zisk se rovná výplatní funkci a vychází ze vztahu:

$$Zisk = VH = S_T - X. \quad (2.14)$$

Po získání přehledu ohledně dlouhé pozice musíme poukázat i na druhou stránku, kterou je *krátká pozice*. V krátké pozici se nachází subjekt, který uzavírá forward transakci a je tedy výstavce kontraktu. Z tohoto hlediska se jedná o závazek dodat sjednané množství finančního aktiva, na který termínový kontrakt zní. Tato pozice kryje před snížením ceny aktiva v časovém okamžiku, na kterou je forward uzavřen. Příklad forwardu v krátké pozici si ukážeme na grafu 2.4.

Graf 2.4: Forward krátká pozice



Zisk se i v tomto případě rovná vnitřní hodnotě, ale vztah má odlišnou podobu než v dlouhé pozici. Výplatní funkce v krátké pozici vypadá následovně:

$$Zisk = VH = X - S_T. \quad (2.15)$$

V tomto případě pozitivní peněžní tok neboli zisk přinese výstavci situace, kdy $S_T < X$ a naopak ztrátu, když $S_T > X$.

Forward má *výhodu* v tom, že může být tzv. ušit na míru, čili to znamená, že kupující a prodávající forward kontraktu si mohou dohodnout všechny charakteristiky kontraktu, ať už termín splatnosti nebo počet jednotek podkladového aktiva. Tento typ finančního derivátu má samozřejmě také své *nevýhody*, a to že jelikož je ušit na míru mezi dvěma stranami, není likvidní, což znamená, že není snadno obchodovatelný. Pokud se to pokusíme vysvětlit, jedná se o to, že těžko by se před termínem splatnosti kontraktu našla třetí strana, která by převzala, resp. dodala již sjednané množství určitého zboží. Četnost fyzického plnění kontraktů je pravidelná, a to z důvodu malé schopnosti rozvázání nebo uzavření pozic před termínem odprodeje. Mezi další nevýhody forward kontraktu je neumožnění stoprocentní garance smluvního plnění, čili v případě neschopnosti dostát závazků nestojí mezi dvěma smluvními stranami clearingová společnost, která by tyto obchodní podmínky zaručila. Poslední důležitou informací o forwardu je skutečnost, že dohodnutá částka se platí až na konci termínu splatnosti.

2.3.2 Futures

Futures lze označit za standardizovaný burzovní termínovaný obchod. Tento obchod představuje pevnou dohodu mezi dvěma stranami, která jim dává právo a současně povinnost koupit, resp. prodat standardizované množství určitého finančního instrumentu k standardizovanému termínu v budoucnosti za předem sjednanou termínovou cenu. S těmito instrumenty se obchoduje na specializovaných termínových burzách, jako např. Chigago Board of Trade.

Jak již bylo řečeno futures je standardizovaný termínový obchod, kdy ke standardizaci dochází z důvodů dostupnosti a zvýšení atraktivnosti pro širší spektrum tržních subjektů. Tyto skutečnosti vedou k likvidnosti kontraktu a snadné obchodovatelnosti na veřejných trzích. Oproti forwardům dochází mnohem častěji k hotovostnímu vypořádání neboli fyzickému plnění, resp. k ukončení existence kontraktu před dobou zralosti pomocí odprodeje. Zisky

nebo ztráty jsou vzájemně zaúčtovány a inkasovány, resp. proplaceny přes clearingové centrum na konci termínu futures kontraktu. Do každé operace tedy vstupuje toto clearingové centrum, které je buď zvláštním orgánem burzy, nebo jde o samostatnou organizaci.

Další odlišností oproti forwardu je se splatností dohodnuté částky, kdy u futures kontraktu musí obě strany, kupující i prodávající, u clearingové centrály složit určitou zálohovou platbu, tzv. margin. Mezi zálohové platby patří *počáteční záloha* neboli initial margin, která představuje pouze relativně malou část z nominální hodnoty kontraktu, kdy tato záloha by měla být tak vysoká, aby pokryla rizika clearingové centra vyplývajícího z nedodržení podmínek futures kontraktu. Další zálohou je *udržovací záloha* neboli maintenance margin, která ukazuje stav, pod který nesmí klesnout zálohový účet. Pokud ovšem dojde k zálohovému účtu pod udržovací zálohu, je nutné doplnit stav na původní úroveň pomocí *doplňovací zálohy*.

„Samotné vypořádání kontraktu s využitím zálohového účtu klienta je následující, v případě kladné hodnoty dochází k připsání na účet a v případě záporné hodnoty naopak k strhnutí z účtu. Do dalšího dne kontrakt vstupuje s nulovou počáteční hodnotou, dochází tedy ke změně efektivní realizační ceny kontraktu, která vždy odpovídá poslední uzavírací ceně. Tímto je mimo jiné výraznou měrou sníženo riziko, že subjekt nedostojí svému závazku.“³

2.3.3 Swapy

Dalším nástrojem, který je používán na světových kapitálových trzích, je *swap*. Swap je *OTC* derivát s vypořádáním podkladových nástrojů ve více okamžicích v budoucnosti. Obvykle se jedná o vypořádání v hotovosti. Prakticky se jedná o kontrakt na výměnu podkladových nástrojů k určitým okamžikům v budoucnosti, tj. představuje několik forwardů s postupnou výměnou podkladových nástrojů. Vypořádání může být čisté, tzn. po započtení úrokových plateb a jistin, poločisté, tzn. bez započtení úrokových plateb, ale se započtením jistin či hrubé, tzn. bez započtení úrokových plateb a jistin.

Jelikož swapy nebudou předmětem praktické části, nepopíšeme si swapy pouze obecně, ale přiblížíme si je již na různá finanční aktiva. Finanční derivát typu swap má několik druhů, ať už se jedná o úrokový swap, měnový swap, akciový swap nebo komoditní swap.

³ T. Tichý, Finanční deriváty, VŠB-TUO, 2006, str. 20, 21

„Prvním ze zkoumaných finančních derivátů bude *úrokový swap*, kdy se jedná o swap na výměny pevných částek hotovosti v jedné měně za dosud neznámé částky hotovosti v dané měně. Dané neznámé částky hotovosti závisí na budoucích spotových bezrizikových úrokových sazbách. Při výměně pevných částek hotovosti za neznámé částky hotovosti se jedná o klasický úrokový swap. V případě výměny neznámých částek hotovosti za jiné neznámé částky hotovosti se jedná o bazický úrokový swap.

Druhým typem swapu je *měnový swap*. Tento druh finančního derivátu slouží k výměně pevných částek v hotovosti v jedné měně za pevné částky v hotovosti v jiné měně k určitému datu v budoucnosti. Tento swap je sázkou na budoucí spotové měnové kurzy. Mezi měnové swapy můžeme zařadit klasický měnový swap, devizový swap, křížový měnový swap či bazický měnový swap.

Předposledním popisovaným typem swapu je *akciový swap*, který představuje opět výměnu pevných nebo dosud neznámých částek hotovosti za akciové nástroje včetně plateb dividend k určitým datům v budoucnosti. Započtení bývá obvykle poločisté, tj. akciový plátec platí akciovému příjemci dividendy a zvýšení cen akcií a naopak akciový příjemce platí akciovému plátcovi snížení cen akcií a pevnou či proměnlivou částku odvozenou např. od úrokové sazby *LIBOR*.

Nakonec vysvětlíme *komoditní swap*, který slouží k výměně pevných či dosud neznámých částek hotovosti za komoditní nástroje k určitým datům v budoucnosti.“⁴

2.3.4 Opce

Finančním derivátem, kterým uzavřeme podkapitulu rozdělení těchto nástrojů, je *opce*. Opce je *OTC* nebo burzovní derivát, s právem vlastníka, držitele či kupujícího opce na dodání předem stanoveného aktiva ve stanovenou dobu. Vlastník opce má právo se rozhodnout v době zralosti, zda obchod učiní nebo nikoliv. Naopak výstavce či prodávající opce má povinnost splnit požadavky, které si přeje kupující. Tento výstavce opce obdrží od kupujícího opční prémii, která je obvykle splatná v okamžiku sjednání opce.

V další části této podkapitoly se budeme zabírat základní typologií opcí. Opce budeme zkoumat dle *uzavřených pozic*, dle *možnosti uplatnění* a dle *výplatní funkce*.

Dle *uzavřených pozic* členíme tento finanční derivát na long pozici a short pozici. *Long pozice* označuje situaci toho subjektu, který kupuje opci. Kdy z důvodu, že se jedná o podmíněný termínovaný obchod, kupující má právo, nikoli však povinnost ke koupi resp.

⁴ J. Jílek, Finanční a komoditní deriváty, GRADA Publishing, 2010, str. 321, 324, 325, 363, 422, 424

prodeji za předem stanovenou cenu. Na druhé straně stojí prodávající opce, který však má povinnost na požádání kupujícího prodat resp. koupit za předem stanovenou cenu. Vystavitel neboli prodávající opce se nachází tedy v tzv. *short pozici*.

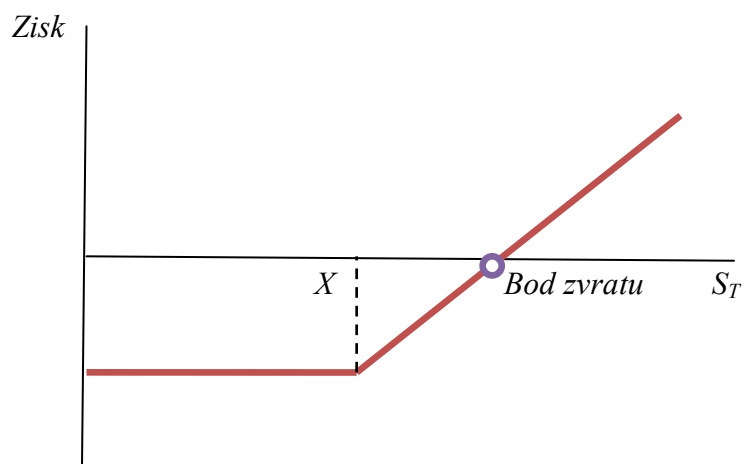
Dalším členěním opcí je dle *možnosti uplatnění*. Podle daného rozlišení existují tři možnosti, a to opce evropského, amerického a bermudského typu. Pokud je opci možné uplatnit pouze v okamžiku zralosti T , hovoříme o *evropském typu* opce. Jestli ovšem je opci možné uplatnit kdykoliv v době své životnosti, tj. v rozmezí okamžiku vystavení $t = 0$, a doby zralosti, $t = T$, mluvíme o opci *amerického typu*. Určitý přechod mezi těmito dvěma druhy je opce *bermudského typu*, která umožňuje uplatnit opci v přesně stanovené okamžiky po dobu životnosti opce.

V souvislosti se složitostí výplatní funkce rozlišujeme opce jednoduché nebo taky plain vanilla a exotické. Mezi *jednoduché* opce patří call a put opce. Rozdíl mezi těmito typy spočívá v opčním právu, které má kupující opce, kdy v případě *call opce* má právo koupit a v případě *put opce* má právo prodat podkladové aktivum. Opce se složitější výplatní funkcí se nazývají *exotické opce*, kdy s většinou se obchoduje mimo burzy, tj. na *OTC* trzích. Důvodem je skutečnost, že slouží k uspokojení potřeb korporací a umožňují udat přesná očekávání ohledně budoucího vývoje. Do exotických opcí řadíme *package*, kdy se jedná o portfolio obsahující standardní evropské put a call opce, forwardové kontrakty, hotovost (bezrizikové aktivum) a podkladové aktivum (rizikové aktivum). Dalším typem je *multistage opce*, kdy tento druh je typický vícestupňovým rozhodováním a umožňuje v průběhu životnosti udělat důležitá rozhodnutí. Potom zde máme *digitální opce*, jejichž výplata je vše nebo nic. Posledním sděleným typem bude *path dependent opce*, u nichž je výplata určitým způsobem závislá na ceně podkladového aktiva za určité období.

Po základní typologii opcí si budeme poskytovat informace ohledně jednoduchých výplatních funkcí typu long call, short call, long put a short put. Kdy si ukážeme základní vztahy pro výpočet vnitřní hodnoty a zisku opcí a celá situace bude dokreslena v samostatných grafech.

První situace, která může nastat, je *long call* opce. Tato situace spekuluje na vzestup podkladového aktiva, kdy opce se objeví v oblasti zisku ve chvíli, kdy je cena aktiva vyšší nežli realizační cena, viz graf 2.5. V grafu je na horizontální ose vykreslena cena podkladového aktiva a naopak na vertikální ose zisk nebo ztráta opce. V grafu 2.5 můžeme vidět dále bod zvratu, který u long call opce se určí jako součet realizační ceny a opční prémie.

Graf 2.5: Long call opce



Dále si určíme výplatní funkci, která vychází ze vztahu:

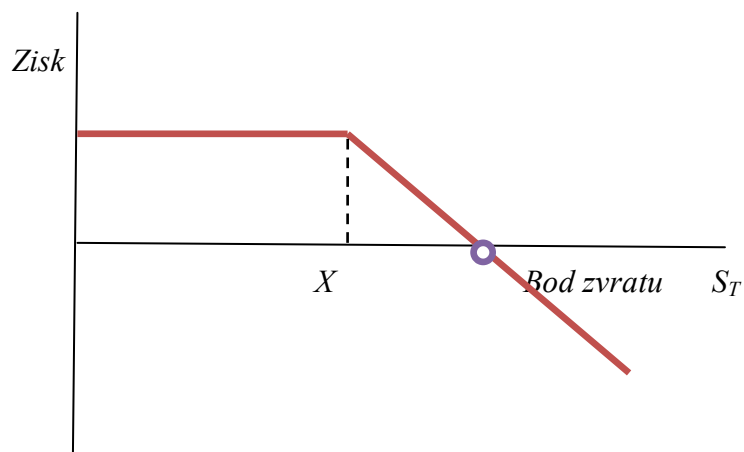
$$VH_T = \max(S_T - X; 0). \quad (2.16)$$

Na rozdíl od forwardu, kdy zisk se rovnal vnitřní hodnotě, nyní budeme muset zjistit i vztah pro zisk opce, který má vzorec následující:

$$ZISK_T = \max(S_T - X - c; -c). \quad (2.17)$$

Druhá situace bude vyobrazovat *short call* pozici. Tato pozice spekuluje na pokles podkladového aktiva a short call opce je v zisku pokud cena podkladového aktiva je nižší než realizační cena, viz graf 2.6. Zároveň je zisk omezen na výši opční prémie a ztráta je neomezená.

Graf 2.6: Short call opce



Investor z dané situace zobrazené v grafu 2.6 vychází z očekávání stabilních nebo mírně klesajících kurzů. Pro výpočet vnitřní hodnoty u short call pozice je zapotřebí daného vztahu:

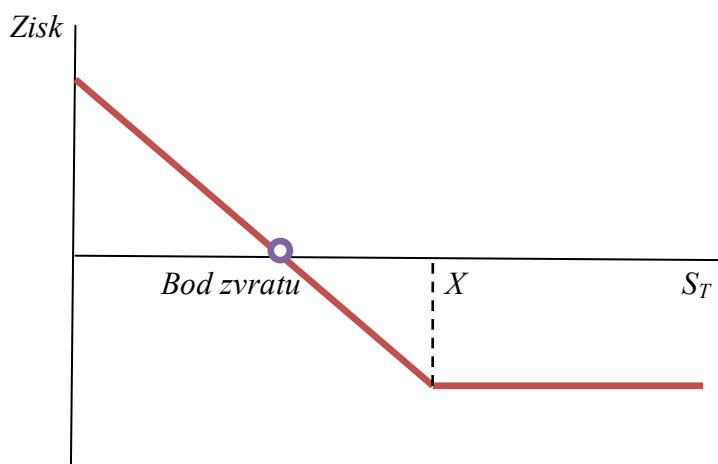
$$VH_T = \min(X - S_T; 0). \quad (2.18)$$

Zisk zjistíme naopak z následujícího vztahu:

$$ZISK_T = \min(X - S_T + c; +c). \quad (2.19)$$

Daným vztahem (2.18) jsme ukončili vysvětlování opcí s jednoduchou výplatní funkcí z pohledu kupujícího. Nyní si budeme vysvětlovat pozici prodávajícího, kdy začneme se situací *long put*. Subjekt v této pozici má právo prodat za danou realizační cenu. Za zakoupení pozice musí zaplatit opční prémii. Long put pozice je spekulace na pokles podkladového aktiva. Ztrátu má omezenou ve výši zaplacené premie a zisk stoupá až do chvíle, kdy je hodnota podkladového aktiva rovna 0, viz graf 2.7.

Graf 2.7: Long put opce



Pozici long put, viz graf 2.7, volí investor, pokud má očekávání klesajících kurzů a chce se proti tomuto vývoji zajistit. Vnitřní hodnota opce bude znázorněna pomocí vztahu:

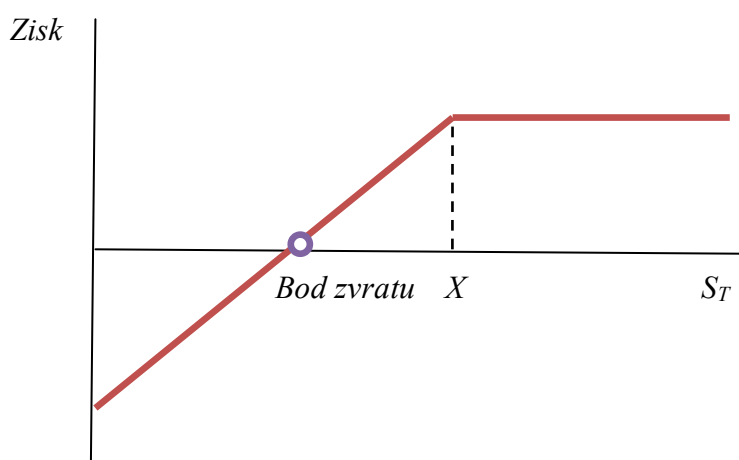
$$VH_T = \max(X - S_T; 0). \quad (2.20)$$

Zisk u finančního derivátu long put opce je vyjádřen vztahem:

$$ZISK_T = \max\{X - S_T - c; -c\}. \quad (2.21)$$

Poslední situací bude pozice short put, kdy subjekt prodává opci, a proto má povinnost na požádání majitele opce odkoupit za realizační cenu podkladové aktiva. Za tuto povinnost inkasuje opční prémii. Short put opce spekuluje na vzestup podkladového aktiva a má, jak je z grafu 2.8 vidět omezený zisk ve výši opční prémii a ztrátu omezenou pouze nulovou hodnotou podkladového aktiva.

Graf 2.8: Short put opce



Pozici short put, viz graf 2.8, volí investor, pokud má očekávání stabilních nebo mírně rostoucích kurzů. Výplatní funkce má následující podobu:

$$VH_T = \min\{S_T - X; 0\}. \quad (2.22)$$

Nakonec si uvedeme vzorec pro zisk evropské short put opce, kdy pro danou situaci je uveden tento vztah:

$$ZISK_T = \min\{S_T - X + c; +c\}. \quad (2.23)$$

Po uvedení základních výplatních funkcí a zisku plain vanilla opcí si v dalších řádcích uvedeme parametry, které mají vliv na hodnotu evropské opce. Mezi parametry ovlivňující hodnotu opce patří cena podkladového aktiva, realizační cena, doba do zralosti, volatilita, bezriziková sazba a dividendový výnos.

Ze vztahu (2.15) vyjadřující výplatní funkci evropské call opce je jasné, že s rostoucí cenou podkladového aktiva poroste i vnitřní hodnota a naopak. S realizační cenou je to naruby, kdy s rostoucí realizační cenou bude vnitřní hodnota u evropské call opce klesat. Pokud se podíváme na vztah (2.19), je možné odvodit opačný vliv obou faktorů na velikost vnitřní hodnoty. Závislost doby do zralosti je u evropských opcí méně jasný, kdy při rozhodování je těžké odhadnout, zda se cena finančního aktiva v příštích dnech či týdnech sníží nebo zvýší. Parametry, které již byly zmíněny i ty, které budou ještě popsány, zachycuje Tab. 2.1.

Tab. 2.1: Závislost vybraných parametrů na evropské opce

Název faktoru	Symbol	Call	Put
Cena podkladového aktiva	S	+	–
Realizační cena	X	–	+
Doba do zralosti	T	?	?
Volatilita	σ	+	+
Bezriziková sazba	r	+	–
Dividendový výnos	d	–	+

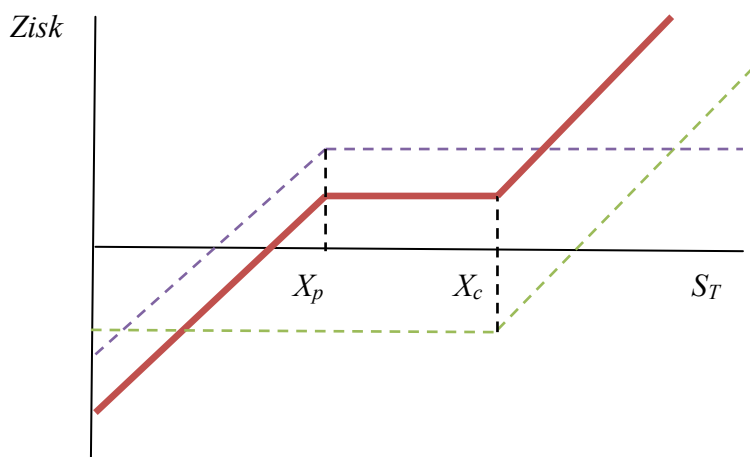
Dalším parametrem, který je zachycen v Tab. 2.1, je *volatilita*. Volatilita neboli rizikovost měří nejistotu ohledně budoucího vývoje podkladového aktiva, kdy se zvýšením volatility se zvýší šance jak na významný pokles, tak i růst ceny. *Bezriziková sazba* způsobuje změnu současné hodnoty budoucích očekávaných toků z opce. Růst bezrizikové sazby má pozitivní vliv na call opci a naopak negativní dopad u put opce. *Dividendový výnos* způsobuje pokles ceny a dá se očekávat, že u call opce bude se zvýšením očekávaného dividendového výnosu spjat pokles opční prémie a naopak u put opce, kde je možné vypočítat pozitivní vliv.

Nakonec si uvedeme možnosti opčních strategií. *Opční strategie* jsou vzájemné kombinace čtyř základních pozic opcí, kterými jsou pro připomenutí long call, short call, long put a short put. V praxi můžeme rozlišovat opční strategie čisté, u kterých jedna strana může zaplatit, díky výhodnějším podmínkám, vyšší opční premii než strana druhá. Čili u této strategie se opční prémie mohou lišit. Naopak pokud si společnost sjedná u banky možnost využití beznákladových opčních strategií, znamená to, že opční prémie se budou sobě rovnat a tudíž firmě nebudou vznikat žádné náklady spojené s opčními premii a celkové náklady jsou nulové.

Mezi základní opční strategie můžeme zařadit *synthetic position*, což jsou kombinace, které vytvářejí pozici analogickou při koupi či prodeji finančního aktiva. Dalšími kombinacemi jsou *straddles* a *strangles*, které spekulují na změnu volatility cen finančních instrumentů. *Spreads* jsou oproti tomu kombinace spekulující na změnu difference mezi opčními prémie opcí s rozdílnými cenami nebo rozdílnou dobou splatnosti. V diplomové práci se zaměříme na dvě opční strategie, a to short combo a long strangle.

Short combo je kombinace long call a short put opce, kdy obě dvě opce mají rozdílnou realizační cenu ale stejnou dobu splatnosti. Situace short combo bude zachycena v grafu 2.9. Na vertikální ose je zisk či ztráta opce a na horizontální ose je cena podkladového aktiva.

Graf 2.9: Short combo



Pokud se budeme bavit o využití či nevyužití opce, rozhoduje výše spotového kurzu ve vztahu k realizační ceně. Pokud je spotový kurz vyšší než realizační cena, nastává vhodná doba pro využití opce call, naopak opce put zůstává nevyužita. Naopak pokud je spotový kurz nižší než realizační cena tak dochází k využití opce put a nevyužití call opce.

Ovšem nejvíce nás zajímá, kdy daná strategie je zisková a kdy ztrátová. Čili situace, kdy dosáhneme zisku je vyjádřena vztahem:

$$S_T > X + (c - p), \quad (2.24)$$

kde S_T je spotový kurz, X je realizační cena a $c - p$ je rozdíl mezi opčními prémie. Ziskový potenciál je neomezený, kdy zisk roste lineárně s růstem kurzu.

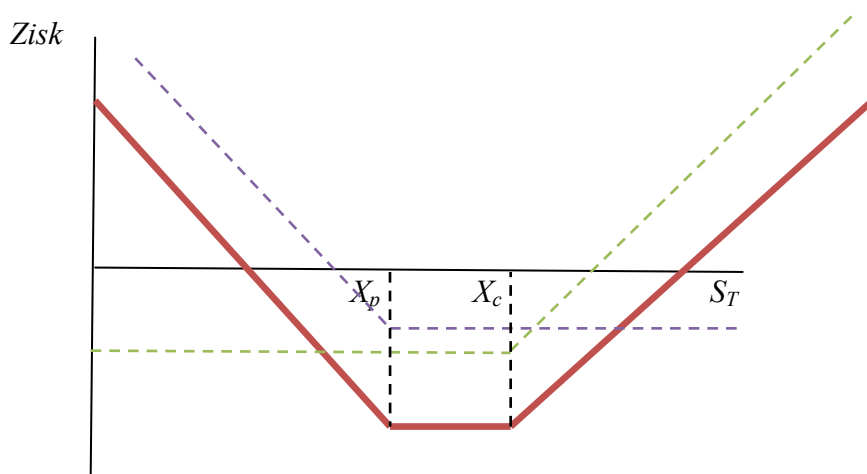
Tato strategie je naopak ztrátová, pokud nastane situace, dle následujícího vztahu:

$$S_T < X + (c - p). \quad (2.25)$$

Tuto strategii, short combo, volí investor, který očekává vzestup kurzů finančních aktiv.

Druhou opční strategií, kterou se budeme dále zabývat je *long strangle*. Tato strategie se skládá z long call opce a long put opce. Long strangle pracuje také s rozdílnou realizační cenou a stejnou dobou splatnosti. Pozici long strangle zachycuje graf 2.10, kde ziskový potenciál pozice je neomezený, roste s poklesem kurzu a naopak ztrátový potenciál je omezen výší zaplacených opčních prémie.

Graf 2.10: Long strangle



Zisku dosáhne investor, pokud spotový kurz leží mimo interval $[X_p - (c + p), X_c + (c + p)]$ naopak pokud spotový kurz leží vně daného intervalu, investor vykáže ztrátu.

Tato strategie je iniciována investorem, který se domnívá, že cena podkladového aktiva v době splatnosti obou opcí se bude výrazně lišit od momentálního kurzu. Investor si není zcela jist, zda ta změna kurzu proběhne směrem nahoru či dolů, ale předpokládá, že změna nastane.

2.4 Měnové finanční deriváty

Po uvedení základního rozdělení finančních derivátů se podíváme na zajišťovací nástroje na měnu. Konkrétně se poohlédneme na *měnový forward* a *měnové opce*. V dané kapitole byly využity publikace od Zmeškala, Čulíka, Tichého (2005), Zmeškala (2004).

2.4.1 Měnový forward

Tento druh finančního derivátu je v podstatě nákup nebo prodej určitého rozsahu prostředků v jedné měně za určitý rozsah prostředků v druhé měně při pevně stanoveném směnném kurzu. Tento kurz je určen na základě aktuální situace nabídky a poptávky na devizovém trhu a hodnotami úrokových sazeb zúčastněných měn. Dále se tento dohodnutý směnný kurz označuje jako forwardový měnový kurz. Největší likvidita s měnovými forwardy je u splatností od 1 do 12 měsíců, s růstem splatnosti je likvidita nižší a nižší.

Vzhledem k tomu, že se aktuální spotový kurz bude pravděpodobně odlišovat od pevně daného forwardového kurzu, jedna strana na tomto kontraktu vydělá, zatímco druhá prodělá. Forward tedy představuje hru s nulovým součtem.

U měnového forwardu budeme muset také zjistit výši forwardového kurzu neboli forwardovou cenu a spotovou cenu. Spotová cena je kotace měnového kurzu s obvyklým vypořádáním $T + 2$. Forwardová cena udává, za kolik se kupuje nebo prodává určitá měna k určitému datu v budoucnu. Tato cena bere v úvahu úrokový diferenciál mezi měnami a stanoví se dle vztahu pro úrokovou paritu, kdy vzorec vypadá následovně:

$$X_T \equiv F_{t,T} = S_t \cdot e^{(R_d - R_z)(T-t)}, \quad (2.26)$$

kde $F_{t,T}$ je forwardová cena od okamžiku t do doby realizace v čase T , S_t vyjadřuje stanovený měnový kurz v čase t neboli spotovou cenu, R_d určuje domácí bezrizikovou sazbu a R_z naopak zahraniční bezrizikovou sazbu.

Výše forwardové ceny závisí dle uvedeného vztahu na rozdílu mezi domácí a zahraniční měnou tedy úrokovým diferenciálem. V případě, že domácí bezriziková sazba je vyšší než zahraniční bezriziková sazba, tak hodnota forwardového kurzu bude vyšší než spotový kurz a naopak.

Pokud budeme chtít určit velikost zisku či ztráty z měnového forwardu, využijeme vztah pro výpočet reálné hodnoty forwardu FV :

$$FV = \frac{(S_t - F_{t,T}) \cdot \text{kontrakt}}{1 + R_d \cdot \frac{t}{360}}. \quad (2.27)$$

Reálná hodnota forwardu se během doby do splatnosti mění a může nabývat střídavě plusových a minusových hodnot. Hlavním důvodem vývoje reálné hodnoty forwardu je

spotová cena podkladového aktiva. V případě posílení domácí měny vůči cizí měně, se reálná hodnota forwardu na koupi zvýší a reálná hodnota forwardu na prodej sníží.

Než přejdeme na další zajišťovací nástroj, kterými budou měnové opce, musíme si sdělit podrobnosti ohledně oceňování opcí, kdy základ pro výpočty v praktické části bude Black – Scholesův model.

2.4.2 Oceňování call a put opcí

Pro oceňování opcí lze využít řada metod, kdy se pokusíme pár z nich vysvětlit. Ale základní metodou pro oceňování call a put opcí bude dle Blacka – Scholesova modelu. Jedním ze standardních postupů při oceňování opcí je *metoda současné čisté hodnoty*, kdy tento postup spočívá v prognóze očekávaných peněžních toků a diskontování jich úrokovou mírou. Druhou metodou je *binomický model*, kdy při aplikaci daného postupu se mohou z jednoho výchozího stavu vyskytnout následně pouze dvě situace, a to růst nebo pokles ceny podkladového aktiva. Při stanovení ceny opcí rozlišujeme u diskrétního binomického modelu v zásadě dva přístupy, a to replikační metodu, která je vytvořena z podkladového aktiva a bezrizikového aktiva tak, aby při každém vývoji byla replikována hodnota derivátu. Druhým přístupem je hedgingová strategie, kdy je uděláno portfolio z podkladového aktiva a opce tak, aby výnos byl bezrizikový.

Posledním vysvětlovaným postupem pro stanovení ceny call a put opcí bude *Black – Scholes model*. Tento model umožňuje oceňování opcí pomocí analytického řešení, kdy na tuto teorii přišli v sedmdesátých letech dva finanční ekonomové Fischer Black a Myrton Scholes, kteří odvodili parciální diferenciální rovnici parabolického typu, dle které je možné oceňovat opce vybraných typů.

Základní typ daného modelu vychází z určitých předpokladů, kterými jsou spojitý čas, ceny podkladových aktiv se vyvíjí dle geometrického Brownova pohybu s logaritmickými cenami, oceňují se pouze evropské opce, konstantní bezriziková sazba i volatilita a neuvažuje se s výplatou dividend. Po získání přehledu o základních předpokladech modelu, můžeme využít nabrané informace k určení ceny evropské call a put opce, dle následujících vztahů:

$$c = S_0 \cdot N(d_1) - e^{-R \cdot dt} \cdot X \cdot N(d_2), \quad (2.28)$$

$$p = e^{-R \cdot dt} \cdot X \cdot N(-d_2) - S_0 \cdot N(-d_1), \quad (2.29)$$

kde c, p jsou ceny call a put opce, S_0 vyjadřuje výchozí cenu podkladového aktiva, X je realizační cena, R znázorňuje roční bezrizikovou sazbu, dt je doba do vypršení opce

a $N(d_1), N(d_2)$ udávají hodnotu funkce kumulativního normovaného normálního rozdělení. Z daných vztahů si musíme ovšem ještě vyjádřit parametry d_1 a d_2 . Parametry si objasníme následovně:

$$d_1 = \frac{\ln\left(\frac{S_0}{X}\right) + \left(r + \frac{\sigma^2}{2}\right) \cdot dt}{\sigma \cdot \sqrt{dt}}, \quad (2.30)$$

$$d_2 = d_1 - \sigma \cdot \sqrt{dt}, \quad (2.31)$$

kde σ vyjadřuje roční volatilitu neboli směrodatnou odchylku spojitého výnosu podkladového aktiva, ostatní proměnné již máme popsány z předešlých vztahů (2.28) resp. (2.29).

2.4.3 Měnové opce

V zahraničním platebním styku se jako zajišťovací nástroj proti kurzovním rizikům používají měnové opce. *Měnová opce* představuje právo k nákupu nebo prodeji určitého množství jedné měny za druhou měnu v kurzu předem dohodnutém zúčastněnými stranami a k dohodnutému datu. Měnová opce tedy umožňuje kupujícímu opce ochránit své měnové riziko, kdy mu na rozdíl od forwardu dovoluje k dohodnutému datu dojednaný kurz využít, ale i nevyužít v závislosti na tom, je-li aktuální tržní kurz v dohodnutém dni pro něj výhodnější než kurz sjednaný. Prodávajícímu opce pak umožňuje získat opční prémii. Výše opční premie do značné míry závisí na proměnlivosti daného měnového páru. Čím větší je pravděpodobnost výraznějšího pohybu kurzu, tím vyšší je částka placené opční premie. Tento fakt mnoho potencionálních zájemců o opce od využívání tohoto instrumentu odrazuje. Náklady spojené se zajišťováním kurzového rizika prostřednictvím opcí je však možno do značné míry eliminovat použitím opčních strategií.

Jelikož u měnových opcí určujeme cenu call a put opcí podle Black Scholes modelu, vyjdeme ze základního znění tohoto modelu pro všechna podkladová aktiva a provedeme modifikaci na specifické podkladové aktivum, kterým je měna, čili v diplomové práci bude využit model Black – Scholes na měnu. Jako u měnového forwardu i v této situaci záleží na výši domácí a zahraniční bezrizikové sazby z tohoto důvodu vztahy pro ceny call a put opcí budou vypadat následovně:

$$c = e^{-R_z \cdot dt} \cdot S_0 \cdot N(d_1) - e^{-R_d \cdot dt} \cdot X \cdot N(d_2), \quad (2.32)$$

$$p = e^{-R_d \cdot dt} \cdot X \cdot N(-d_2) - e^{-R_z \cdot dt} \cdot S_0 \cdot N(-d_1), \quad (2.33)$$

kde R_d představuje domácí bezrizikovou sazbu a naopak zahraniční bezriziková sazba je značena R_z .

Pro účely této modifikace musíme pozměnit i parametry d_1 a d_2 . Kdy daná změna oproti základnímu Black – Scholes modelu bude vypadat takto:

$$d_1 = \frac{\ln\left(\frac{S_0}{X}\right) + \left(R_d - R_z + \frac{\sigma^2}{2}\right) \cdot dt}{\sigma \cdot \sqrt{dt}}, \quad (2.34)$$

$$d_2 = d_1 - \sigma \cdot \sqrt{dt}. \quad (2.35)$$

2.5 Způsoby eliminace rizik

Pro podniky, na které působí celá řada rizik, je rozhodující jak mohou eliminovat dané nebezpečí. V podstatě existují dva způsoby, a to diverzifikací nebo hedgingem. V dané části jsme využili poznatků z knihy Zmeškal (2004).

Diverzifikace dosáhneme rozložením rizika, a to například tím, že peníze vložíme do různých typů finančních instrumentů, jako např. do akcií, obligací, nástrojů peněžního trhu. Pokud například chceme diverzifikovat riziko plynoucí z akcií, můžeme toho dosáhnout tím, že místo nákupu akcií jednoho nebo dvou podniků koupíme v menších částkách akcie třeba dvaceti společností. Tím se výrazně sníží dopad výkyvů cen jednotlivých akcií na hodnotu celého portfolia.

Druhým způsobem eliminace rizika je *hedging* neboli zajišťování rizik, kdy obecně se daným problémem rozumí eliminace systematických rizik. Dále hedgingem je snaha podniku nebo jiného subjektu ochraňovat své hospodářské výsledky od vlivu pohybů kurzů různých instrumentů obchodovaných na kapitálových trzích. Cílem hedgingu je snižovat jakékoliv případné riziko plynoucí z transakcí, jejichž cash flow je ovlivněno tržními pohyby kurzů daných aktiv. Nejde tedy o to, aby prostřednictvím hedgingu byl dosažen zisk, ale aby firma neztratila. Součet zisku a ztráty na zajišťovací transakci a zisku či ztráty na zajišťované pozici by měl být co nejbližší nule.

„Úlohou zajišťování rizik je skutečnost, že máme v držení jedno rizikové aktivum nebo portfolio rizikových aktiv a spojením s další skupinou aktiv vytváříme nové hedgingové portfolio, které bude zajištěno proti riziku změn složek portfolia, a to bude znamenat, že výnos daného portfolia bude vůči změnám co nejvíce imunní a snadněji predikovatelný“.⁵

⁵ Z. Zmeškal, Finanční modely, Ekopress s.r.o., 2004, str. 143

„Metody hedgingu lze charakterizovat a rozlišovat dle celé řady hledisek, dané hlediska budou uvedeny nyní:

- *podle počtu revizí v čase*: statické neboli na jedno období a dynamické neboli na více období,
- *podle frekvence revizí*: diskrétní a spojité,
- *podle typu rizika, které je zajišťováno*: celkové riziko tj. systematické i jedinečné riziko a systematické riziko,
- *podle typu zajišťovaného finančního aktiva*: akcie, obligace, měna, futures, forwardy, opce a komodity,
- *podle toho, zda je zajišťování prováděno vůči nějakému vzoru*: benchmark hedging a hedging bez vzoru,
- *podle eliminace rizik*: perfektní zajištění, částečné zajištění a nezajištění.

Posledním hlediskem, dle kterého můžeme rozlišovat metody hedgingu je podle hedgingových kritérií, které rozlišují optimalizační hedgingové strategie na *faktorově neutrální*, kdy do této skupiny zařadíme například delta hedging, gama hedging, delta-gama hedging, imunizace na bázi durace aj. Dalšími kritérii jsou *minimalizace rozptylu*, *minimalizace střední hodnoty ztráty*, *minimalizace hodnoty Value at Risk*, *maximalizace střední hodnoty funkce užitku* či *minimalizace veličiny RAROC*.⁶

⁶ Z. Zmeškal, Finanční modely, Ekopress s.r.o., 2004, str. 143

3 Způsob zajišťování měnového rizika ve vybraném podniku

V kapitole zaměřené na vysvětlení způsobů zajišťovacích praktik vybraného distributorského podniku vůči měnovému riziku, si musíme nejdříve sdělit podrobnosti o činnosti dané společnosti, kdy se dotkneme oblasti podnikání a základního profilu firmy. Dále si ukážeme hlavní dodavatele společnosti, kteří nám svou strukturou ukáží nutnost zajišťování se proti dopadům měnového rizika. Posléze přejdeme na samotný popis způsobů zajišťování včetně finančních nástrojů, které k tomu společnost používá. V poslední části této kapitoly se budeme věnovat situaci, která nastala ve společnosti v hospodářském roce 2009, kdy společnost pracovala se systémem zajištění proti kurzovým rizikům, který přinesl výrazné ztráty v ziskovosti a byl významnou konkurenční nevýhodou. Čili vynasnažíme se vysledovat možné příčiny daného stavu a popřípadě uvést možnosti řešení, aby se situace v budoucnu již neopakovala.

3.1 Základní charakteristika společnosti

Vybraný podnik, jehož hlavním posláním je *distributorská činnost* v oblasti *ICT* neboli informační techniky, se stal záhy po založení největším distributorem výpočetní techniky v regionu, kdy společnost se pravidelně umísťuje v prestižním žebříčku Czech TOP 100. Toto postavení si drží nadále v dané činnosti, jak na českém, tak i slovenském trhu. Společnost se uplatňuje v celém regionu Česko – Slovensko – Polsko. Společnost zastupuje na trhu více než 60 nejvýznamnějších světových dodavatelů *ICT*, tím pádem se podnik stává nejvýznamnějším článkem řetězce v obchodě s výrobky s informačními technologiemi v ČR. Navíc se stále více projevuje vliv podniku v oblasti spotřební elektroniky a digitální techniky.

Kromě hlavní činnosti se podnik zabývá *poskytováním software a poradenství* v oblasti software a hardware, *zprostředkování obchodu a služeb, velkoobchod* a specializovaný maloobchod, *reklamní činnost a marketing* a v neposlední řadě *zpracování dat*, služby databank a správa sítí.

Základní *strategií* společnosti, obecně, je nabízet co nejširšímu spektru zákazníků vedle špičkových světových výrobců také špičkové služby, které odpovídají potřebám zákazníka. Klíčovými prvky základní strategie je vysoká dostupnost zboží, konkurenceschopné ceny, rychlost a kvalita dodávek, špičková podpora elektronického *B2B* a *B2C* řešení a v neposlední řadě marketingová podpora.

Kromě základní firemní strategie se pokusíme objasnit ještě *obchodní strategii* a *strategii v oblasti produkce*. Základním pravidlem obchodní strategie je neprodávat

koncovým uživatelům, ale pouze dalším prodejcům. Z tohoto důvodu mezi zákazníky společnosti patří všechny typy prodejců *ICT*, jako jsou subdistributoři, systémoví integrátoři, reseléři všech velikostí, retailoví zákazníci i největší retailové řetězce. V oblasti produktové strategie se společnost snaží nabídnout svým zákazníkům co nejucelenější portfolio produktů, přičemž volbu jednotlivých značek a dodavatelů provádí na základě snahy pro jednotlivé typy zákazníků pokud možno škálu od levnějších, až po ty dražší a kvalitnější značky. Základním cílem ovšem zůstává dosažení požadované kvality u všech značek.

Nabízené produktové portfolio se dá rozdělit do několika oblastí. Nejvýznamnější je *oblast serverů a PC včetně notebooků a handheld počítačů*. V nabídce tak můžeme nalézt značky s největším podílem na trhu, jako je Hewlett Packard, Acer, Asus, Toshiba, Siemens či jako specialitu Sony Vaio. Neméně významnou skupinou je *oblast periférií a spotřebního materiálu*. Společnost i v této oblasti nabízí široký výběr značek např. Canon, Epson, Oki nebo Xerox. Další skupinou podílející se na celkovém obratu je také *oblast komunikací*, kde společnost nabízí značky, jako jsou D-Link, Linksys, Zyxel a další. Mezi nabídku *software* nemůže chybět společnost Microsoft. Historicky nejmladší, ale dnes velmi významnou skupinu, tvoří výrobky *spotřební elektroniky a digitální techniky*. Do produktového portfolio společnosti tudíž spadají renomované značky jako Panasonic, Samsung, Nokia, Siemens a další. Čili můžeme vidět, že společnosti, se kterými společnost obchoduje, jsou vesměs zahraniční, z toho důvodu se firma musí ochraňovat proti vlivům měnových kurzů a to hlavně CZK/EUR a CZK/USD, kdy v těchto měnách dochází k největšímu objemu obchodu.

Po základním profilu společnosti si řekneme ještě nějaké podrobnosti o finanční stránce podniku. V hospodářském roce 2010, tedy v roce, který se účtuje od 1. 4. 2009 do 31. 3. 2010, dosáhla společnost obratu 8 196 mil. Kč za prodej zboží a vytvořila hospodářský výsledek ve výši 37 mil. Kč před zdaněním. Finanční situace podniku je stabilní, s potřebou provozního kapitálu. Za tímto účelem společnost čerpala bankovní úvěry ve výši 475 mil. Kč.

3.2 Způsoby zajišťování ve vybraném podniku

Důležitou skutečností v chodu podniku je nastavení firemní strategie, kdy výsledky, které jsou získány různými metodami, jako např. finanční analýza, technická analýza atd., poté odráží úspěšnost či neúspěšnost zvolené strategie. V diplomové práci ovšem nebudeme zkoumat podnikovou strategii jako celek, ale pouze se podíváme na využívané strategie při zajišťování zahraničních transakcí, čili jakou pozici firma zaujímala při zajišťování svých obchodů.

Nejdříve si musíme povědět o jednotlivých typech zajišťovacích pozic, důležité je také zmínit, že zvolené pozice závisí na investorovi či vedení podniku, která prostřednictvím finančního manažera určuje přístup k riziku. Základními přístupy k riziku jsou *averze k riziku*, kdy investor preferuje jistý výsledek před rizikem se stejným nebo o něco vyšším očekávaným výsledkem, naopak je to u investora se *sklonem k riziku*. Pokud má ovšem *neutrální vztah k riziku*, tak je investor nerozhodný, zda zvolit jistotu nebo rizikovou alternativu při shodném výsledku. Společnost se přiklání spíše ke konzervativním nástrojům, čili má spíše averzi vůči riziku. Po zjištění přístupu k riziku, jakým se podnik prezentuje, je třeba sdělit, zda společnost preferuje uzavřenou, čili neutrální, pozici nebo otevřenou pozici.

Po načrtnutí obecné roviny spojené s přístupy k riziku i zajišťování je podstatné tyto poznatky uvést do praxe, tedy vysledovat firemní strategii podniku v oblasti zajišťování proti měnovému riziku. Než přejdeme k samotnému určení pozice, kterou firma zaujímá při zajištění devizového rizika, musíme podat ještě teoretický náhled na bilanci podniku, která nám posléze pomůže pochopit chod podniku v otázkách nákupu a prodeje a nutnost zajištění proti měnovému riziku. Balance neboli rozvaha podniku, jak je dobře známo, se rozděluje na aktiva a pasiva. V tomto případě nebudeme ovšem popisovat jednotlivé položky rozvahy, které jsou všem dobře známy, ale položky, které jsou důležité při zajišťování měnového rizika ve vybraném podniku. Mezi aktiva tedy zařadíme *pohledávky z obchodní činnosti, sklad, peníze a určitý finanční derivát*. Naopak mezi důležitá pasiva řadíme *závazky z obchodní činnosti a úvěry*. Důležité je podotknout, že úvěry jsou zde zařazeny záměrně, kvůli možnosti čerpání kontokorentního úvěru místo zajištění pomocí finančního derivátu. Nyní přejdeme k získání přehledu o průběhu nákupu a prodeje ve vybraném podniku.

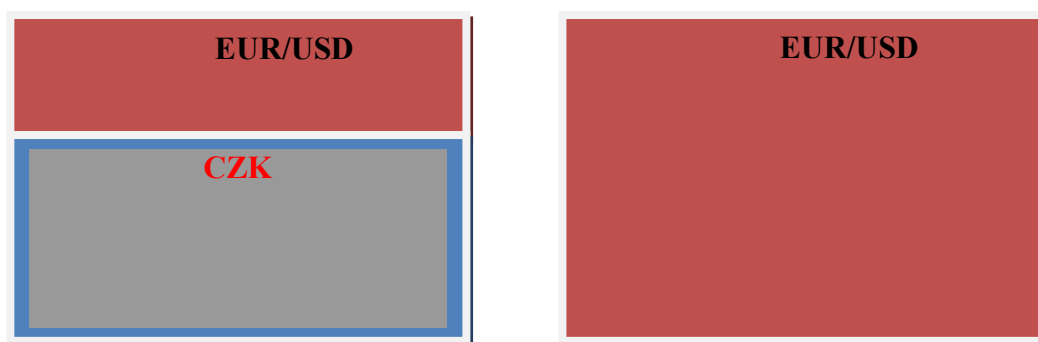
3.2.1 Nákup a prodej ve vybrané společnosti

Scénář *průběhu nákupu* a posléze *prodeje* zboží ve vybraném podniku je následující, kdy podnik nejdříve *nakoupí* produkt od zahraniční společnosti, což znamená, že firmě vznikají *závazky z obchodní činnosti*, které je třeba splatit v měně, ve které bylo zboží zakoupeno, závazky z obchodní činnosti se tedy většinou nachází v eurech či amerických dolarech. Mezi nákupem a prodejem je samozřejmě *časový nesoulad*, který s sebou přináší nutnost *skladování* nakoupeného zboží. Zboží přeceňujeme na české koruny dle aktuálního kurzu ČNB z předešlého dne známého od 14. hodin. Dále je na řadě úhrada závazku, kdy zde využijeme, buď peněžních prostředků z finančního derivátu, nebo kontokorentního úvěru k zaplacení závazku dodavatelům a naposledy vzniká *prodej* zboží ve smluvený čas, kdy s prodejem jsou spojeny *pohledávky z obchodní činnosti* od všech typů prodejců *ICT*, jako

jsou subdistributoři, systémoví integrátoři, reseleři všech velikostí, retailoví zákazníci i největší retailové řetězce. Podnik hlavně prodává na tuzemském trhu, tudíž zde vzniká pouze 20 % pohledávek z obchodní činnosti, které se vyskytují v zahraniční měně. Pokud si vybereme nejdůležitější informace, můžeme zde vidět velký *měnový nesoulad* mezi aktivy a pasivy. Abychom tento postup ukázali přehledněji, je vytvořen graf 3.1, ve kterém se nachází znatelně měnový nesoulad mezi aktivy a pasivy.

Graf 3.1: Měnový nesoulad mezi aktivy a pasivy

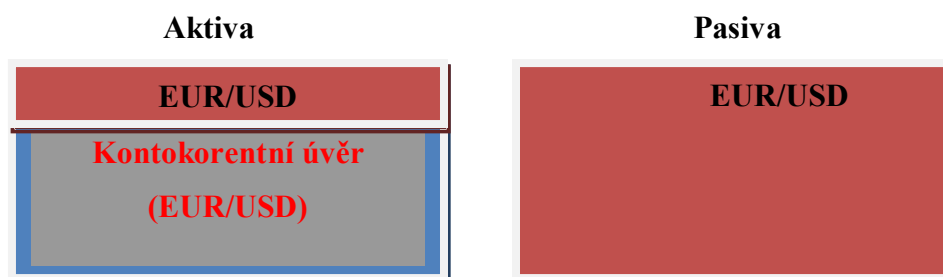
Aktiva – pohledávky z obchodní činnosti **Pasiva** – závazky z obchodní činnosti



Z grafu 3.1 je tedy patrné, že závazky z obchodní činnosti v cizí měně zabírají větší část než pohledávky z obchodní činnosti v cizí měně, to znamená, že podnik musí hledat jiné zdroje k zaplacení svých závazků z obchodní činnosti, jelikož prodej do zahraničí není dostatečný.

Po získání přehledu o měnovém složení v daném podniku můžeme přejít k možnostem určení pozice při zajišťování. V grafu 3.2 se budeme věnovat *neutrální pozici*, kdy podnik zajistil celou část pohledávek z obchodní činnosti v českých korunách, to znamená, že neustále vyrovnával aktiva, a to tím způsobem, že čerpal kontokorentní úvěr v zahraničních měnách, a tím získával peněžní prostředky k zaplacení závazků z obchodní činnosti.

Graf 3.2: Neutrální pozice

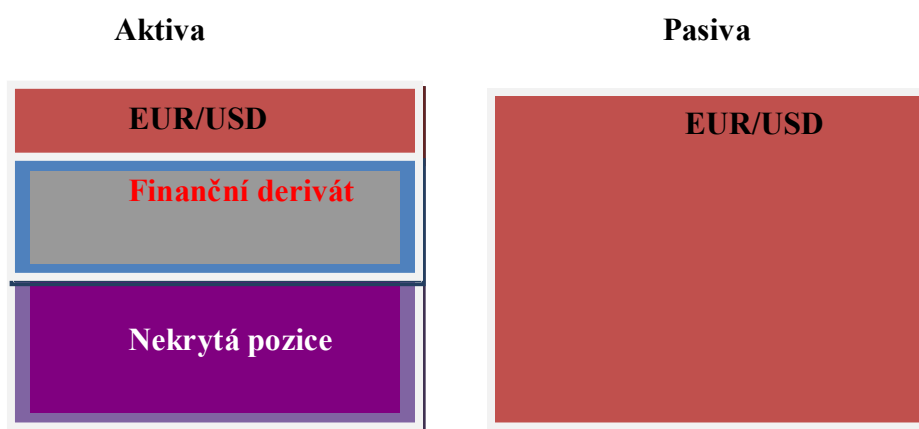


V grafu 3.2 je tedy vyjádřena pozice podniku, kdy společnost neustále dorovnává pohledávky z obchodní činnosti prostřednictvím kontokorentních úvěrů, viz vyšrafované

místo modrošedě v grafu 3.2, aby mohl zaplatit předem stanovené množství závazků. Samozřejmě podnik by mohl využívat i finančních derivátů, ale objemy jsou omezeny tzv. *FX line*, z toho důvodu podnik spíše využívá čerpání kontokorentního úvěru. *FX line*, znázorňuje limity na objem obchodů z forwardových kontraktů určených bankami.

Další možnost zajištění, kterou podnik využívá je situace, která bude znázorněna v grafu 3.3, kdy společnost pouze částečně kryje své pohledávky z obchodní činnosti pomocí finančních derivátů a zbytek nechává v tzv. otevřené pozici. Tato situace umožňuje libovolně rozevírat či uzavírat pozice podle vývoje a změn devizových kurzů.

Graf 3.3: Otevřená pozice



V grafu 3.3 tedy sledujeme situaci, kdy podnik využívá strategii částečného zajištění proti riziku, kdy určitou část svých pohledávek z obchodní činnosti má nekrytou. Podnik tedy využívá stavu, kdy má určité informace o dění na finančním trhu od bank, u kterých využívá finančních derivátů, a tudíž předpokládá nějaký pohyb devizových kurzů. Po vysledování volatility devizových kurzů se podnik rozhodne, zda ponechá pozici více či méně otevřenou. Pokud bychom se podívali dále na graf 3.3, vidíme, že pozice by byla více otevřená, kdyby se pohyb kurzů nijak rapidně neměnil a tudíž by nemuselo dojít k závažnějším výkyvům. Ovšem trh s měnovými kurzy je velice nepředvídatelný a může se změnit z minuty na minutu.

3.2.2 Zajišťování podniku v současnosti

Podnik, jak již bylo řečeno, obchoduje s předními zahraničními *ICT* podniky, ale má své pobočky i v Polsku. Z tohoto důvodu zajišťuje nejen měnové páry *CZK/EUR* a *CZK/USD*, ale i *CZK/PLN*. Společnost využívá v současnosti neutrální pozici při zajišťování měnového rizika u kurzu *CZK/PLN*. Naopak otevřenou pozici uzavírá u nejvýznamnějších měnových kurzů *CZK/EUR* i *CZK/USD*. Informace o dění na světových trzích společnost čerpá od bank, se kterými uzavírá jednotlivé obchody přes finanční deriváty, kterými jsou *Komerční banka*

a ČSOB. Od KB dostává dále zpravodaje o ranních zprávách a týdenních přehledech. ČSOB zase zasílá FX Strategii. A poslední bankou, kterou ovšem nevyužívá při obchodech je HSBC Bank, která zasílá přehledy o predikci o nejvýznamnějších měnových kurzech. Dále si řekneme o velikosti krytí pozic, kdy společnost kryje EUR pohledávky z obchodní činnosti od 30-60 % naopak USD pohledávky z obchodní činnosti až do 70 %. O finančních derivátech, které společnost využívá, bude samostatná kapitola 3.3. Společnost používá k zajišťování hlavně forwardů a swapů.

3.3 Finanční deriváty společnosti

Společnost používá zajišťovacích instrumentů, které jí nabízejí jednotlivé banky. Prvním z nich je *forward*, který je vhodný pro společnost v případě, že očekává příjem v zahraniční měně v určitém dni v budoucnosti a potřebujeme zajistit kurz pro záměnu dnes. Odpovídající forwardový kurz bude odvozen od aktuálního spotového kurzu, díky tomu kompletně vyloučíme kurzové riziko. Forwardový kurz je určen spotovým kurzem a rozdílem v úrokových sazbách u daného měnového páru pro dané období. Forwardový kontrakt na prodej měny nám dává práva i povinnosti vzhledem k budoucímu kurzu. Čili pokud je spotový kurz v den splatnosti pod forwardovým kurzem, máme povinnost koupit dohodnutý objem cizí měny za forwardový kurz, naopak je-li spotový kurz v den splatnosti nad forwardovým kurzem, máme právo koupit dohodnutý objem cizí měny za forwardový kurz. Tento typ zajištění společnosti přináší určité výhody, a to zajištění proti oslabení koruny, přesně kvantifikovatelné cash flow v CZK, žádné další poplatky a náklady, jedná se o mimobilanční položku, tudíž nezatěžuje rozvahu a pokud forwardový kontrakt není již dále potřeba, je možné ho uzavřít protioperací, což vede k zisku nebo ztrátě podle aktuálních tržních podmínek v době uzavření protiobchodu. Ovšem každý instrument má svá rizika, kdy v tomto případě se jedná o to, že fixní kurz neumožňuje využít případné posílení koruny.

Dalším typem zajištění ve vybraném podniku je *risk reversal*, kdy taktéž jednoduše zafixujeme budoucí směnný kurz. Risk reversal umožňuje navíc míru proměnlivosti, jelikož si můžeme nastavit pásmo forwardového kurzu pro určitý měnový pár. Společnost bude oprávněna koupit cizí měnu za kurz mírně nad forwardovým kurzem, pokud budoucí kurz v den splatnosti je vyšší než horní okraj pásma a naopak společnost bude povinna koupit cizí měnu za sazbu pod forwardovým kurzem, pokud budoucí kurz je nižší než spodní okraj pásma. Mezi výhody patří zajištění proti oslabení koruny, pevný maximální směnný kurz pro budoucí měnový nákup (nejhorší scénář je znám), je bez počátečních nákladů, jedná se o mimobilanční položku, spodní a horní hranici lze volně definovat dle firemních očekávání,

plánů a rozpočtů. Mezi hlavní rizika patří skutečnost, že horní hranice pásma neumožňuje podílet se na nečekaném posílení koruny a horní hranice dává vyšší úroveň zajištění než běžný forward.

Participační forward obsahuje právo a povinnost, ale na rozdíl od běžného forwardu se práva a povinnosti participačního forwardu vztahují na různé nominální hodnoty. Čili společnost je oprávněna nakoupit celý nominál cizí měny za smluvený kurz (který je vyšší než forwardovým kurzem), je-li spotový kurz v den splatnosti nad kurzem participačního forwardu (smluveným kurzem) nebo je povinna koupit dohodnutou část nominální hodnoty cizí měny za participační forwardový kurz, je-li spotový kurz v den splatnosti pod tímto kurzem. Hlavními výhodami jsou úplná ochrana proti oslabení koruny, možnost částečně profitovat z kurzů lepších než forward a pevný maximální kurz pro budoucí měnový nákup. Nevýhodou naopak je vyšší úroveň zajištění než u forwardu a participovat na lepších kurzech lze pouze částí nominální hodnoty, která není vázaná k prodeji za fixní kurz.

Knock out forward umožňuje společnosti bezplatné zajištění na úrovni mnohem lepší než za běžný forwardový kurz a na druhou stranu je firma ochotna nést riziko, že zajištění může být během svého života zrušeno, tedy pokud existuje představa o maximálním možném oslabení koruny, ale spíše se očekává, že se kurz ustálí v okolí současného kurzu. Za výhodu můžeme považovat, že čím větší je volatilita kurzů během trvání kontraktů, tím je výhodnější rozdíl mezi knock out forwardem a běžným forwardovým kurzem. Rizikem je situace, pokud je dosažena spouštěcí úroveň, kdy zaniká zajištění proti oslabení koruny.

Produkt, který je taktéž hojně využíván je *average rate forward*, který slouží k zajištění vůči vývoji budoucích kurzů ČNB, je vhodný pro zajištění častých a pravidelných konverzí, zejména v případech, kdy je obtížné předem stanovit přesnou splatnost a objem jednotlivých transakcí. Díky tomu, že pro výpočet výše konečné úhrady je určující vývoj fixingů ČNB, je tento produkt rovněž vhodný pro společnosti, které se chtějí zajistit proti riziku negativního vývoje kurzových zisků a ztrát v účetních výkazech. Jednou z výhod je možnost zajistit se na celkový očekávaný rámec změn za dané období, aniž bychom museli dopředu znát jednotlivé termíny a velikost transakcí, další výhodou je možnost ošetření vývoje kurzových zisků a ztrát v účetních výkazech firmy. Hlavním rizikem je fakt, že konečná skladba plateb (co do velikosti, frekvence a délky období výskytu), a tudíž i denní kurzy na tyto platby aplikované nemusí přesně kopírovat referenční období a vývoj kurzů ČNB. Z toho vyplývá, že *average rate forward* v těchto případech nefunguje jako vodotěsné zajištění expozice vůči kurzovému riziku. Druhým rizikem je vypořádání vůči předem dohodnutému pevnému kurzu, což může firmě zabránit využití případného posílení koruny.

3.4 Neúspěch neutrální pozice v hospodářském roce 2009

Z názvu kapitoly 3.4 lze vypožorovat, že společnost se v období od 1. 4. 2008 do 31. 3. 2009 potýkala s problémem, kdy zvolila pouze jednu agresivní strategii při zajišťování proti měnovému riziku a danou strategií byla neutrální pozice.

Abychom ukázali neúspěch, tedy poukázali na problém, podíváme se na hospodářské výsledky společnosti. V hospodářském roce 2008 měla společnost v položce ostatní finanční náklady částku 130 479 tisíc Kč, symbolizující kurzové rozdíly. Naopak hospodářský rok 2009 přinesl mohutný nárůst kurzových rozdílů, a to až na hodnotu 434 820 tisíc Kč čili zde můžeme vidět nárůst o cca 300 mil. Kč. Jednou z hlavních příčin byla právě zvolená strategie eliminace rizik. Detailněji bude navolená situace vysvětlena v podkapitole 3.4.1.

3.4.1 Popis neutrální pozice v hospodářském roce 2009

Neutrální pozice neboli vyvážená měnová bilance byla využívána ve vybraném podniku z důvodu obecného pohledu, že výrazně snižuje riziko kurzových odchylek. Charakterizujeme ji na konkrétním příkladě na *EUR*, viz Tab. 3.1. Situace bude nastíněna na koupi 1 ks notebooků Acer v hodnotě 785 *EUR*, kdy nejdříve společnost nakoupí daný Acer, což se promítne v aktivech přijmutím na sklad v hodnotě 785 *EUR*, kdy daná situace proběhne 26. září 2008 s kurzem dle předchozího dne ČNB, 24,43 souběžně se stejná částka objeví i v pasivech firmy v položce závazky. Dále společnost musí uhradit danou fakturu v jiný časový okamžik, kterým je 2. říjen 2008, s kurzem 24,51 *CZK/EUR*. Z tohoto důvodu potřebuje společnost peníze na straně aktiv, které získá prostřednictvím kontokorentního úvěru na straně pasiv. V tento okamžik škrtáme závazky, protože společnost zaplatila dodavateli. Ještě musíme vyřešit nabraný úvěr na zaplacení faktury, kdy ten je vyřízen prodejem notebooku Acer, ovšem opět v jiný okamžik, a to 4. února 2009, s kurzem 28,41.

Tab. 3.1: Účetně zachycena neutrální pozice

Aktiva		Pasiva	
SKLAD	785	ZÁVAZEK	785
PENÍZE	785	ÚVĚR	785
PRODEJ (SKLAD)	-785	ÚVĚR (ZAPLACENO)	-785

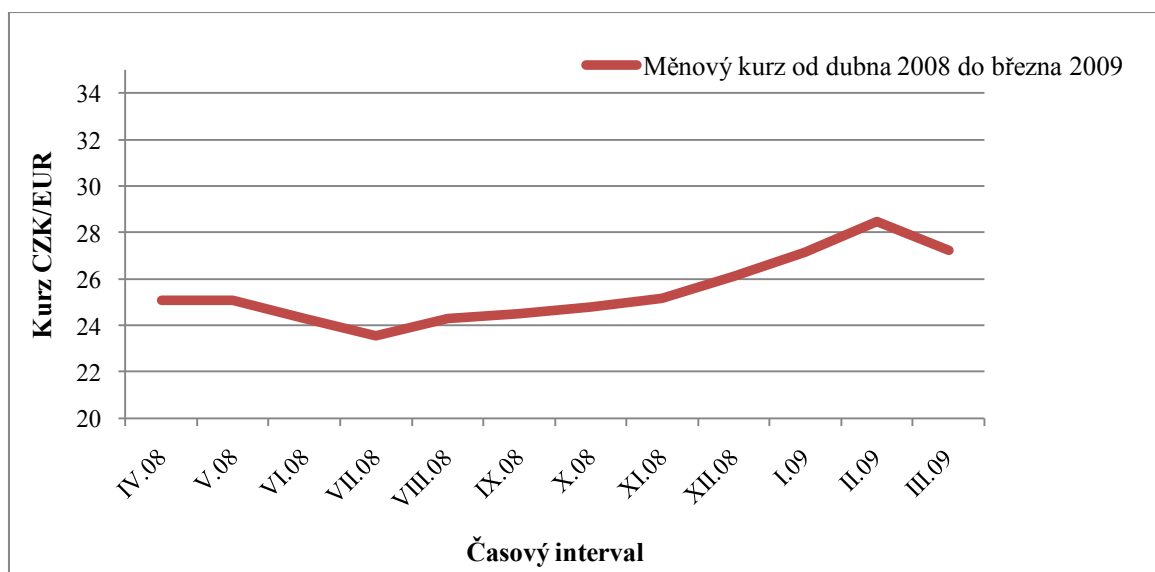
Z Tab. 3.1 lze tedy vypožorovat vyrovnanou bilanci, tzn., že společnost využívala v daném roce neutrální pozici, která je specifická dorovnáním aktiv a pasiv. Pokud se tedy podíváme na cenu, za kterou podnik nakoupil Acer, vidíme hodnotu 22 303 Kč, jelikož společnost počítala s kurzem 28,41 při ceně 785 *EUR*. Vyskladnění bylo totiž ukončeno až

při zaplacení úvěru, který se kryl vyskladněním zboží. Což znamená, že vyskladnění bylo uskutečněno za stejnou sumu, tedy 22 303 Kč. Z toho vyplývá, že rozdíl mezi vyskladněním a nákupem je nulový. Ovšem strategie přinášela sebou rizika, která budou rozebrána v další podkapitole.

3.4.2 Nebezpečí neutrální pozice v hospodářském roku 2009

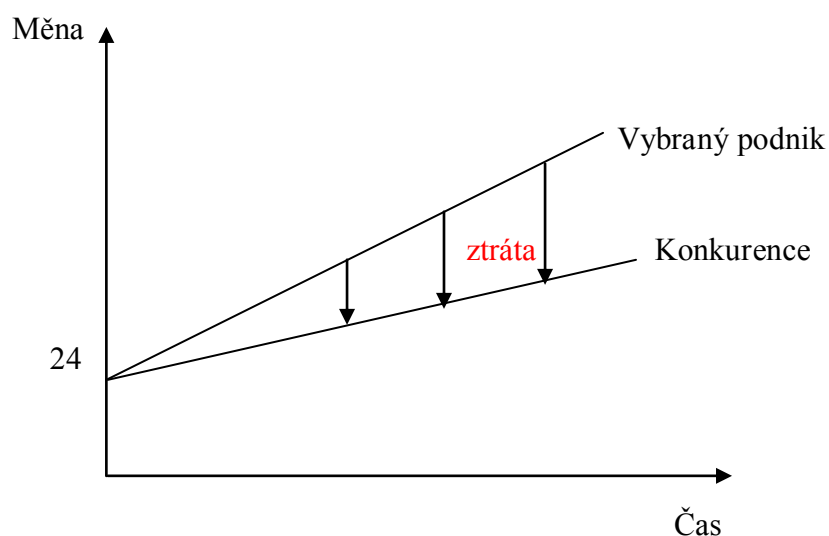
Jelikož firma obchoduje se zahraničím, hlavním nebezpečím, jak již bylo mnohokrát řečeno, je měnové riziko. Abychom zjistili situaci ve zmíněném roce, podíváme se na vývoj kurzu CZK/EUR. Situace na devizovém trhu, viz graf 3.4, byla pozitivně nakloněna, jelikož koruna oslabovala, což umožňovalo společností dosahovat vyšších zisků, protože mohli využívat různých forem zajištění, které měli možnost zafixovat kurzy na nižších hodnotách a tím pádem, jednak prodávat za nižší ceny odběratelům, a také navyšovat svou obchodní marži.

Graf 3.4: Vývoj kurzu CZK/EUR



Ovšem vývoj kurzu viditelný v grafu 3.4, nevyužila společnost v neutrální pozici k vytvoření zisku, a to z několika důvodů. Prvním z nich je již uvedený důvod, kdy konkurenční společnosti používaly odlišné strategie v zajišťování, kdy tento vliv bude zachycen v grafu 3.5. Situace zachycuje simultánně nutnost dorovnání kurzu, kvůli neutrální pozici, stanoveného ČNB vybraným podnikem, zatímco konkurence mohla pracovat s nižším kurzem, při vyskladnění zboží.

Graf 3.5: Vybraný podnik versus konkurence



Operace zachycená v grafu 3.5, tedy vede k tomu, že vybraná společnost musela snižovat ceny, aby mohla konkurovat ostatním podnikům, které prodávali zboží za nižší cenu, na úkor své obchodní marže. Nejhorší situace byla v měsících červenec a srpen 2008, kdy marže se pohybovala pod 2 %, i když v předešlých letech se pohybovala nad 3 %.

Druhým důvodem, který ovšem souvisí s prvním, je skutečnost, že odběratelé si rozmyšleli, zda budou nakupovat u vybraného podniku nebo u konkurence.

V poslední části dané kapitoly se rozepíšeme o výsledcích, které by firma dosahovala, kdyby se zajišťovala pomocí strategií použitých v současnosti. Pokud by tedy společnost neeliminovala rizika pouze pomocí jedné velice agresivní strategie a nejela proti strategiím firem na trhu, ale kdyby rozložila své měnové riziko do několika strategií.

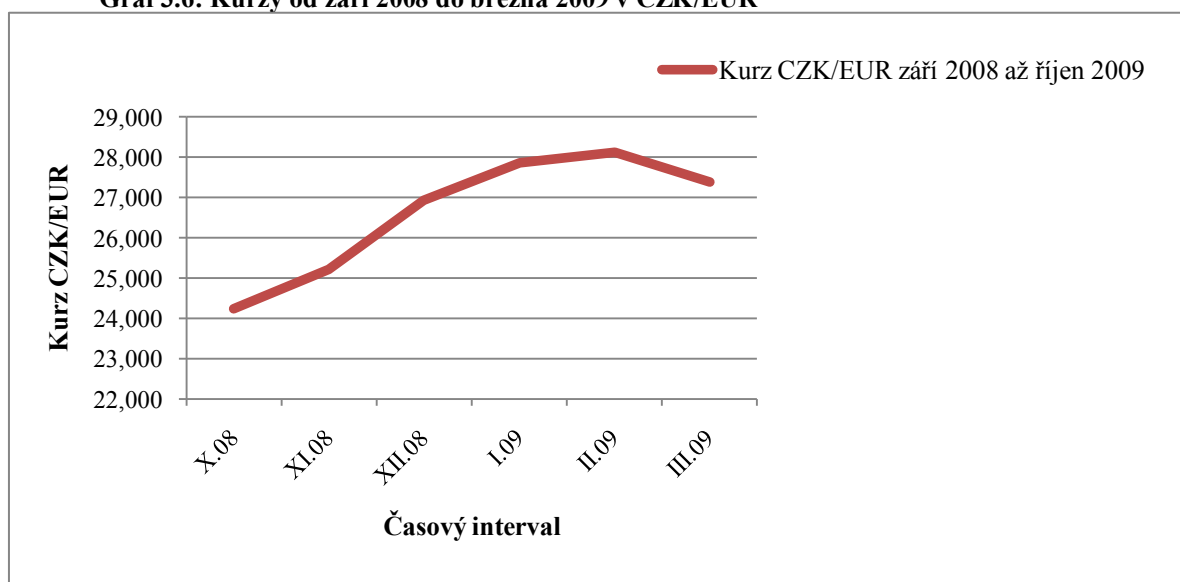
3.4.3 Návrhy na snížení ztrát podniku v hospodářském roce 2009

Pokud se podíváme na současnou eliminaci měnového rizika pro kurz CZK/EUR, musíme konstatovat, že podnik využívá otevřenou devizovou pozici, která bude ukázána na příkladu s nákupem 1 ks notebooku Acer, kdy můžeme porovnat, zda by daná strategie přinesla firmě zisk nebo by prohloubila ztrátu. Výsledky budou zkoumány na strategii zajišťování 30 % a 70 %, 40 % a 60 %, 50 % a 50 % pomocí forwardového kontraktu. Nejdříve si musíme vysvětlit, co dané zajištění znamená. Procentní rozložení ukazuje velikost zajištění v době nákupu zboží, což na zvoleném případě znamená, že firma by zajišťovala 30 % částky při nákupu zboží, tedy k 26. září 2008 s kurzem 24,43. A zbývajících 70 % částky by získala v době splatnosti faktury, tedy 2. října 2008, s kurzem 24,51. Z toho vyplývá, že společnost by při částce 785 EUR nakoupila 1 ks Acer za 19 223 Kč. Naopak vyskladnění je prováděno k datu 4. února 2009 s kurzem 28,41. Firma vyskladnila tedy tento

produkt za 22 303 Kč. Z toho vyplývá, že společnost ušetřila díky této strategii 3 081 Kč. Podobné je to při jiném procentuálním rozložení, ovšem zisk je o 6 Kč resp. 12 Kč větší.

Tento příklad nám ukazuje, že společnost ztratila na jednom kusu produktu částku v řádech tisíců, ovšem znatelnější dopad na celkové hospodaření podniku by bylo zkoumání většího množství produktů. Pro tento účel byla vybrána data ze společnosti pro měsíce ve 3 kvartálu a 4 kvartálu hospodářského roku 2009 v eurech, na kterých budeme definovat možnosti snížení ztrát. Vývoj kurzu CZK/EUR ve specifikovaném období hospodářského roku 2009, tedy září 2008 až březen 2009, bude zachycen v grafu 3.6. Kurzy se pohybují od 24 CZK/EUR až po 28 CZK/EUR.

Graf 3.6: Kurzy od září 2008 do března 2009 v CZK/EUR



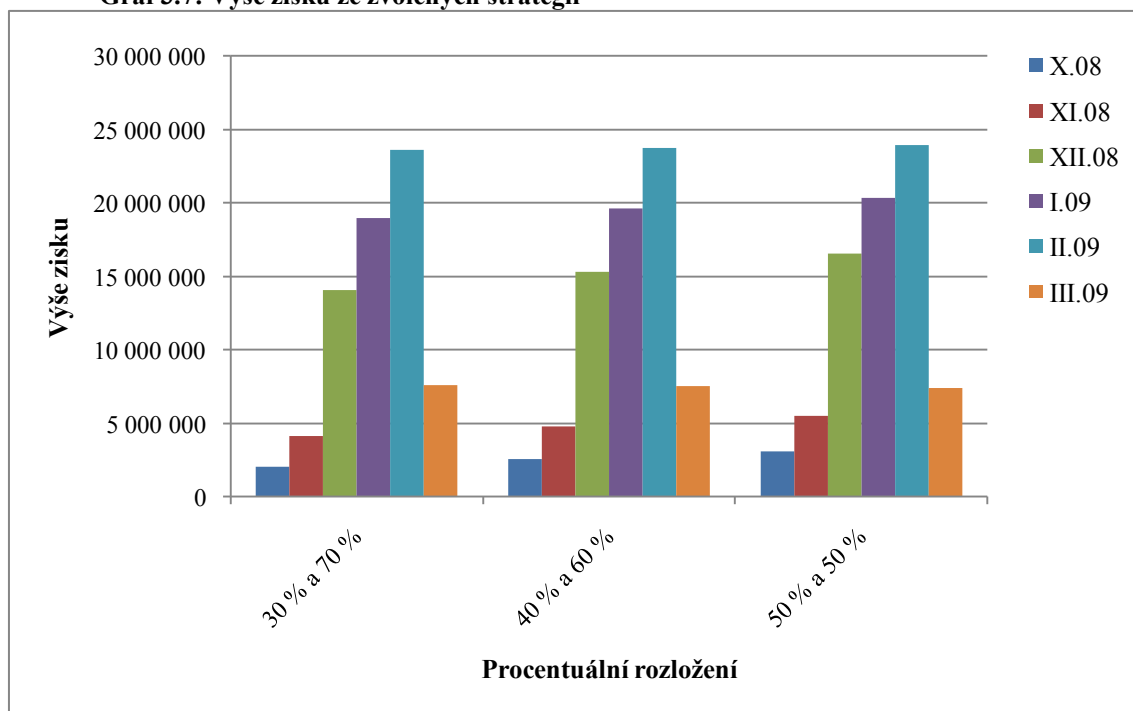
Po prozkoumání kurzů z grafu 3.6, které jsou příznivě naladěny na možnosti forwardového zajištění, si ukážeme výsledky, které byly vypočteny pro jednotlivé měsíce sledovaného období. Sledované období bylo vybráno takovéto, hlavně kvůli zvýšenému počtu obchodů ve 3 kvartálu a 4 kvartálu, kdy společnosti se v září a říjnu naplňují sklady zbožím a poté je v době svátků největší odbyt daných produktů. Výsledky budou nejdříve znázorněny v Tab. 3.2, kde zjistíme, že výpočet pomocí názorného příkladu s 1 ks notebooku Acer byl proveden na 518 601 produktech s různou dobou nákupu, splatnosti a prodeje. Dále zde můžeme vidět výsledky jednotlivých procentuálních rozložení zajištění pomocí forwardového kontraktu. Kdy celkový zisk by činil v jednotlivých měsících pro 30 % a 70 % strategii 70 351 977 Kč. Pro 40 % a 60 % by to byl zisk ve výši 73 570 375 Kč a 50 % a 50 % strategii 76 788 772 Kč.

Tab. 3.2: Výše zisku ze zvolených strategií

	Výše dat	30 % a 70 %	40 % a 60 %	50 % a 50 %
X.08	103 834	2 018 480	2 534 323	3 050 167
XI.08	97 925	4 105 423	4 806 968	5 508 513
XII.08	95 818	14 052 968	15 313 889	16 574 810
I.09	72 788	18 975 521	19 643 186	20 310 852
II.09	67 496	23 582 470	23 762 903	23 943 336
III.09	80 740	7 617 115	7 509 105	7 401 095
SUMA	518 601	70 351 977	73 570 375	76 788 772

Pro zvýšení přehlednosti bude vyobrazěn ještě graf 3.7 pro jednotlivé měsíce, kdy můžeme vidět, že největších ztrát firma dosahovala při použití neutrální pozice v únoru 2009, kdy důvodem může být veliké oslabení české koruny, což přineslo ztrátu dané firmě.

Graf 3.7: Výše zisku ze zvolených strategií



Důvody proč v říjnu 2008 a březnu 2009 dosahovala společnost nejnižších ztrát z neutrální pozice je fakt, že zboží bylo nakoupeno a prodáno v menších časových prolukách než například v měsících od prosince 2008 do února 2009 a také, že česká koruna oslabovala oproti euru.

4 Možnosti využití finančních derivátů při zajištění měnového rizika

Praktická část bude vycházet z teoretického základu, kterému byla věnována druhá kapitola, kdy budeme určovat volatilitu měnových kurzů, kterým společnost připisuje největší pozornost, a to *CZK/EUR* a *CZK/USD*. Dále pomocí metody Monte Carlo ukážeme predikci vývoje zvolených kurzů na hospodářský rok 2011, tedy od 1. 4. 2010 do 31. 3. 2011. Data potřebná k výpočtům volatility a predikce byla pro měnový kurz *CZK/EUR* i *CZK/USD* brána z historických měsíčních údajů ze stránek ČNB.

Společnost se zajišťuje proti devizovému riziku pomocí nástrojů, které byly uvedeny v kapitole 3.3. V diplomové práci se budeme snažit ukázat i některé další možnosti ochrany proti pohybu měnových kurzů. Budeme hodnotit dle různých hledisek pasivní strategii neboli strategii, která nepřináší ochranu proti pohybu kurzů, dále forward a dvě beznákladové opční strategie. Čili jak lze vidět jedná se o konzervativní nástroje, které nenesou žádné počáteční náklady firmě.

4.1 Výpočet predikovaných dat na hospodářský rok 2011

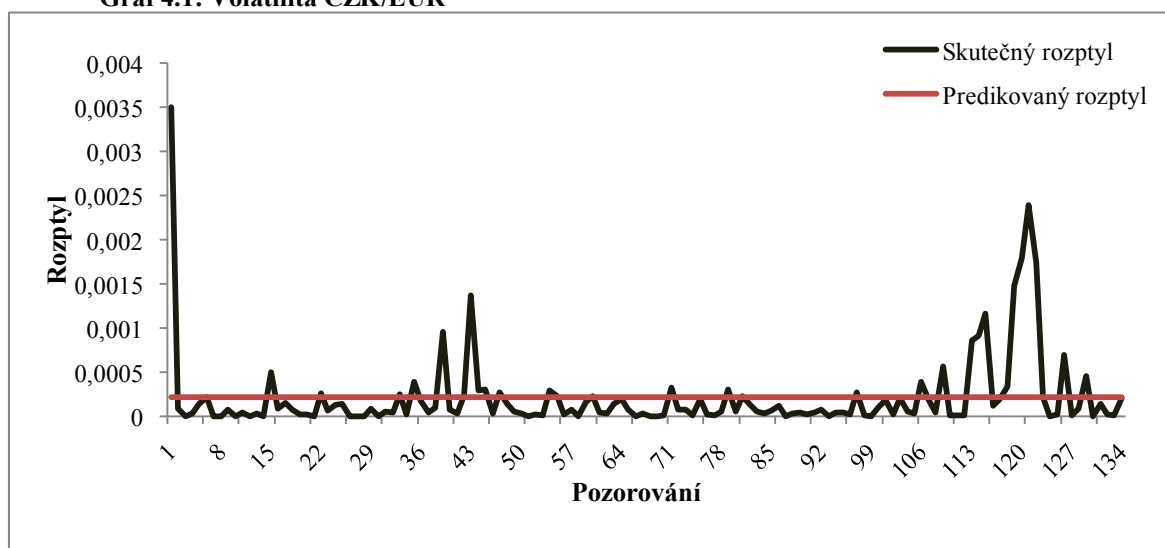
Odhad budoucího vývoje měnových kurzů je základ pro výpočet zajišťovacích nástrojů, z tohoto důvodu musíme věnovat dané problematice samostatnou kapitolu. Kvůli tomu, že podnik obchoduje se společnostmi, jejichž účty se nachází v americkém a eurových měnách budeme predikovat data pro obě měny. Společnost sice obchoduje i s Polskem, ale pouze nepatrnou částí. Nejdříve si určíme volatilitu měnového kurzu *CZK/EUR* a poté budeme odhadovat údaje od 1. dubna 2010 do 31. března 2011. Stejnou situaci zopakujeme i pro měnový kurz *CZK/USD*. Jelikož očekávané hodnoty měnových kurzů budou v měsících, v případě úvah o volatilitě i predikci vývoje měnových kurzů byly brány na zřetel taktéž měsíční údaje, kdy v případě kurzu *CZK/USD* jsme vycházeli z dat od 31. 1. 1991 do 31. 3. 2010 naopak u kurzu *CZK/EUR* byla brána historická data od 31. 1. 1999 do 31. 3. 2010.

4.1.1 Volatilita měnového kurzu CZK/EUR

Volatilita určující míru kolísání skutečného rozptylu valutového kurzu *CZK/EUR* okolo predikovaného kurzu. Vstupní data potřebná pro zjištění rozkolísanosti kurzu byla vysledována z historických údajů ČNB, kdy pro účely dané diplomové práce jsme použili 134 prvků, kterými jsou měsíční údaje od začátku roku 1999 do března 2010.

Pro stanovení predikovaného rozptylu byla použita metoda *EWMA* dle vzorce (2.3), kdy nejprve jsme museli určit spojitý výnos z vybraných historických měnových kurzů, logaritmický spojitý výnos R_t byl získán dle vztahu (2.1). Po získání veškerých dat jsme pomocí funkce PRŮMĚR v excelu, získali přehled o střední hodnotě daného kurzu, který činil -0,002486. Jelikož tato hodnota není nulová, museli jsme odečíst tento údaj od spojitých výnosů a po dokončení nám vznikla upravená střední hodnota, jejíž výše byla nulová. Dále musíme získat z_t neboli chybu predikce, která je potřebná pro výpočet účelové funkce. Kdy chyba predikce je určena dle vztahu (2.5). Ve vztahu jsou zapotřebí dvě proměnné, a to skutečný a predikovaný rozptyl. Skutečný rozptyl se získá pomocí druhé mocniny spojitých logaritmických výnosů a predikovaný měsíční rozptyl určíme dle známého vztahu (2.3). Pokud chceme vysledovat názorně skutečný a predikovaný rozptyl měnového kurzu CZK/EUR, zobrazíme si graf 4.1, ve kterém bude ukázána volatilita zmíněného kurzu.

Graf 4.1: Volatilita CZK/EUR

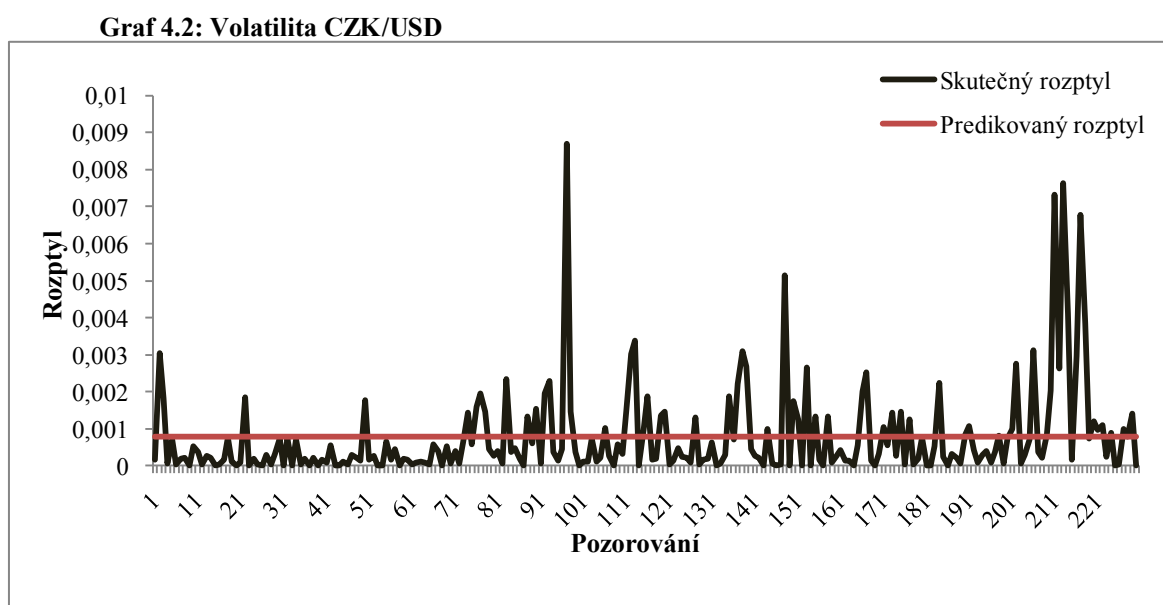


Po zpočtení všech potřebných dat můžeme přejít k řešení optimalizační úlohy, ve které se snažíme minimalizovat chybu predikce, tzv. *RMSE*, určenou vzorcem (2.4). Výsledkem této úlohy bude hodnota parametru λ , který udává velikost kolísavosti rozptylu. Optimalizační úloha má i svou podmínku, kterou je $0 \leq \lambda < 1$. Po vypočtení řešitele nám vyšla velikost parametru λ jedna, což znamená konstantní rozptyl, který je patrný v grafu 4.1.

Velikost měsíčního rozptylu se rovná 0,000220, kdy roční rozptyl má tedy hodnotu 0,002644. A konečně se dostáváme k hodnotě roční volatility, která je znázorněna jako odmocnina z rozptylu, tedy směrodatné odchylky a její výše je 0,051423.

4.1.2 Volatilita měnového kurzu CZK/USD

Pro určení volatility tohoto kurzu byla využita opět měsíční historická data ze stránek ČNB, kdy v tomto případě jsme pro výpočet použili 230 údajů. Časová řada je dlouhá od 31. ledna 1991 do 31. března 2010. Velikost volatility opět získáme pomocí metody *EWMA*, která je vhodnější a přesnější než metoda *GARCH*, při použití měsíčních dat. Pomocí optimalizační úlohy, která byla popsána v kapitole 4.1.1, bude určen tlumicí faktor λ . I v tomto případě vyšel tento parametr jedna, což znamená konstantní predikovaný rozptyl. Tato situace je zachycena v grafu 4.2, kdy výše měsíčního predikovaného rozptylu je 0,00078013.



V grafu 4.2 je dále patrná výše skutečného rozptylu, znázorněna černou barvou. Dále můžeme vysledovat homoskedasticitu predikovaného rozptylu, která je značena červenou linkou a je na hodnotě 0,096755.

Nakonec sdělíme informace o výši ročního rozptylu, který má výši 0,009361. A poslední již řečenou zprávou o volatilitě je velikost roční směrodatné odchylky ve výši 0,096755. Po zjištění volatility jednotlivých kurzů můžeme přejít k rozebrání samotné predikce vývoje jednotlivých měnových kurzů na hospodářský rok 2011. Nejdříve bude charakterizován odhad kurzu *CZK/EUR* a posléze *CZK/USD*.

4.1.3 Odhad budoucího vývoje měnového kurzu CZK/EUR

Predikce vývoje měnového kurzu na období hospodářského roku 2011 byla prováděna dle vzorce (2.9), kdy k získání daného kurzu bylo zapotřebí využít metodiku Monte Carlo

k vygenerování náhodných pokusů a rozdělení pravděpodobnosti měnových kurzů. Výpočet byl vytvořen podle geometrického Brownova pohybu s logaritmickými cenami, viz vztah (2.9) a kromě základního určení budoucího měnového kurzu *CZK/EUR*, budeme odhadovat i střední hodnotu měnového kurzu a kvantily na hranici 5 % a 95 % za jednotlivé měsíce.

Než začneme provádět analýzu samotného odhadu budoucího vývoje měnových kurzů dle zmíněných metodik, ukážeme si taktéž predikci, ale v tomto případě ČNB na vývoj kurzu *CZK/EUR* za jednotlivé měsíce. Kdy v Tab. 4.1 můžeme vidět, že predikovaný kurz se pohybuje od dubna do srpna 2010 nad hranicí 25 Kč za jedno euro a v dalších měsících by se měl dostat pod hranici 25 Kč až na 24,4 Kč v únoru 2011.

Tab. 4.1: Predikce CZK/EUR podle analytiků

Duben	Květen	Červen	Červenec	Srpen	Září
25,39	25,70	25,64	25,58	25,04	24,79
Říjen	Listopad	Prosinec	Leden	Únor	Březen
24,52	24,60	24,99	24,62	24,40	24,70

Zdroj: čnb.cz

Čili česká koruna by měla posilovat vůči euru v období července 2010 až března 2011, viz Tab. 4.1, a to hlavně z důvodů ožívování zahraničního obchodu a zdravého fundamentálního základu české ekonomiky.

Ovšem tyto predikované hodnoty u hedgingových strategií nebudou brány v potaz, ale nyní se podíváme na odhad vývoje měnových kurzů pomocí geometrického Brownova pohybu s logaritmickými cenami, který bude brán v úvahu v dalších propočtech. Nejdříve si sdělíme základní data, která potřebujeme pro další kalkulace.

Mezi důležité údaje spadá hodnota výchozího kurzu S_0 , což je 25,54. Dále velikost parametru α získaného dle vztahu (2.8) a rovná se -0,002590. Poté je nutné určit velikost časového intervalu Δt , kdy tento parametr se rovná 1. Směrodatná odchylka σ je další údaj a velikost má 0,014844. Poté musíme zjistit jednotlivé kvantily 5 % resp. 95 %, kdy velikost určíme dle funkce v excelu NORMSINV a jejich výše jest -1,644853 resp. 1,644853. Posledním důležitým parametrem je velikost náhodné veličiny z normovaného normálního rozdělení z . V diplomové práci bylo učiněno vygenerování 10 000 scénářů, kdy např. pro prvních deset scénářů, v každém měsíci od dubna 2010 do března 2011, má tato veličina velikost, viz Tab. 4.2.

Veškeré veličiny jsou na měsíční bázi.

Tab. 4.2: Generované veličiny pro 10 scénářů

IV.10	V.10	VI.10	VII.10	VIII.10	IX.10	X.10	XI.10	XII.10	I.11	II.11	III.11
0,40	0,38	-0,08	-0,24	1,15	-1,68	-0,09	0,46	1,06	-0,18	0,51	-0,09
-2,09	0,32	0,05	-0,03	1,55	-1,96	0,73	-0,92	-0,26	0,84	-1,12	0,35
0,11	-0,84	-0,89	-0,96	1,71	-1,16	0,35	-0,04	-0,54	1,78	-0,59	0,11
-0,81	-1,13	2,26	0,51	0,62	-0,58	-0,41	1,08	1,09	0,16	0,02	0,47
0,63	-0,40	1,04	0,85	-1,82	-0,55	1,02	-1,10	-0,31	-0,86	-0,68	1,05
-0,32	-0,51	1,42	0,61	-0,31	0,83	-0,48	0,78	0,54	-0,35	1,50	0,32
2,89	-0,62	1,09	0,86	0,44	-0,83	1,70	1,26	-1,71	-1,33	-1,85	0,78
-0,20	-0,34	0,49	0,56	-1,14	-1,32	-0,31	-0,07	0,61	-0,08	-1,14	-0,36
2,57	-1,63	-0,12	2,13	-0,31	1,47	-1,17	-0,67	-1,60	-0,42	0,22	0,29
-1,77	0,51	-0,20	0,01	-0,22	1,38	-0,76	-1,31	1,98	-1,19	0,52	1,77

Po uvedení veličin nutných k zjištění náhodného vývoje měnového kurzu přejdeme k samotným výpočtům.

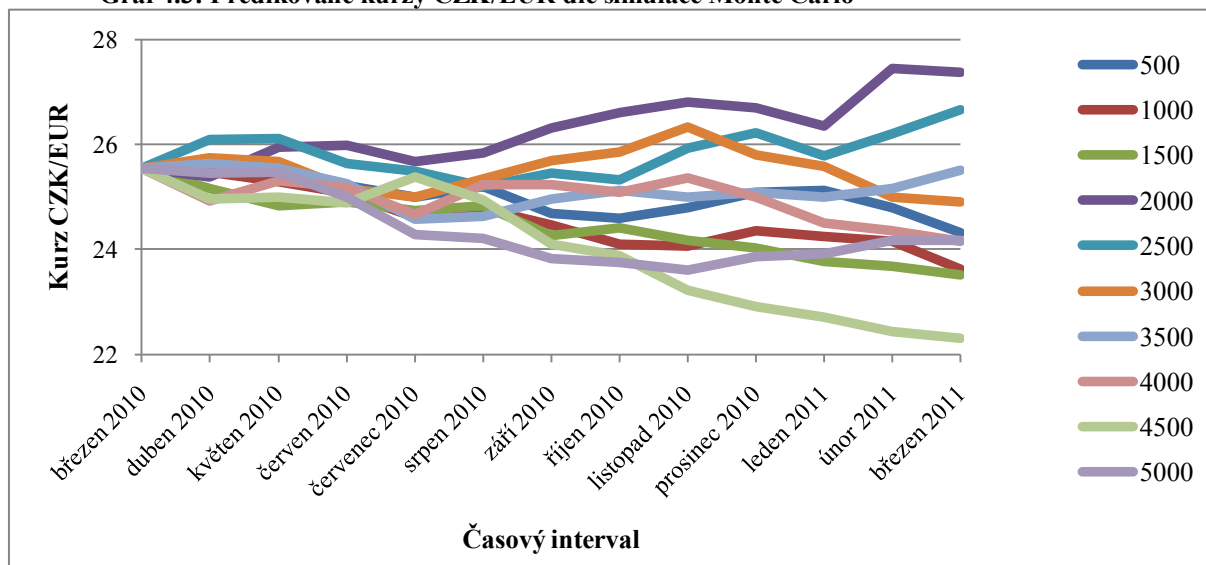
První z výpočtů se bude týkat odhadu náhodného vývoje měnového kurzu CZK/EUR pro 10 000 scénářů v hospodářském roce 2011. Daný propočet bude proveden shodně se vztahem (2.9). Simulací získané hodnoty si ukážeme na 10 případech z celkového počtu 10 000 scénářů, které si ukážeme v Tab. 4.3.

Tab. 4.3: Predikovaný kurz dle simulace Monte Carlo

IV.10	V.10	VI.10	VII.10	VIII.10	IX.10	X.10	XI.10	XII.10	I.11	II.11	III.11
25,52	25,30	25,21	25,00	25,20	24,68	24,59	24,79	25,08	25,13	24,79	24,31
25,47	25,29	25,06	24,60	24,77	24,47	24,09	24,06	24,36	24,24	24,15	23,61
25,16	24,82	24,90	24,74	24,84	24,26	24,41	24,18	24,02	23,78	23,68	23,51
25,38	25,95	25,98	25,66	25,84	26,32	26,60	26,80	26,70	26,35	27,45	27,37
26,08	26,11	25,63	25,48	25,19	25,46	25,32	25,92	26,23	25,79	26,20	26,66
25,74	25,67	25,16	25,00	25,34	25,68	25,85	26,33	25,80	25,57	24,99	24,90
25,64	25,54	25,24	24,57	24,63	24,97	25,12	25,00	25,08	25,00	25,15	25,50
24,92	25,31	25,17	24,67	25,23	25,23	25,08	25,37	25,00	24,50	24,36	24,15
24,95	25,00	24,88	25,37	24,94	24,09	23,88	23,22	22,91	22,71	22,43	22,31
25,45	25,46	25,00	24,28	24,20	23,83	23,75	23,60	23,86	23,92	24,17	24,16

Pro dokreslení situace si ještě vytvoříme graf 4.3, ve kterém nastíníme stejnou situaci, tedy 10 predikovaných hodnot v měsících od dubna 2010 do března 2011, ale nyní bude více patrný vývoj predikovaných hodnot v jednotlivých měsících. Vývoj desetitisícového scénáře ukazuje posilující tendence české koruny vůči euru, kdy např. pro 1500 scénář se hodnoty pohybují od 25,16 do 23,51. Čili i v tomto vzorku je vidět posilování české koruny vůči euru. Některé scénáře vedou samozřejmě i k oslabování české koruny vůči euru, ale další zkoumání ukáží, že jejich počet nepřesahuje dovolenou mez, kdy tato hranice bude omezena pomocí kvantilů 5 % resp. 95 %.

Graf 4.3: Predikované kurzy CZK/EUR dle simulace Monte Carlo



Dále budeme zkoumat očekávanou střední hodnotu měnového kurzu v jednotlivých měsících sledovaného období, která nám posléze poslouží k porovnání s realizační cenou u hedgingových strategií, abychom mohli vysledovat zisk popř. ztrátu z daných obchodů. Očekávaná střední hodnota neboli aktuální spotový kurz se vypočte pomocí vztahu (2.10). Kdy společně s hraničními hodnotami zjištěné pomocí kvantilu 5 % resp. 95 %, si určíme, jaký je vývoj predikovaného kurzu, zda oslabuje či posiluje a kolik procent pokusů se dostane mimo vymezenou mez ohraničenou kvantily. Dolní a horní mez se určí pomocí vztahu (2.13). Nejdříve bude vymezena Tab. 4.4, ve které budou uvedeny jednotlivé hodnoty, a poté si vytvoříme graf 4.4, který nebude zahrnovat veškeré scénáře, ale pouze pár pro větší přehlednost.

Tab. 4.4: Střední hodnota a kvantily CZK/EUR

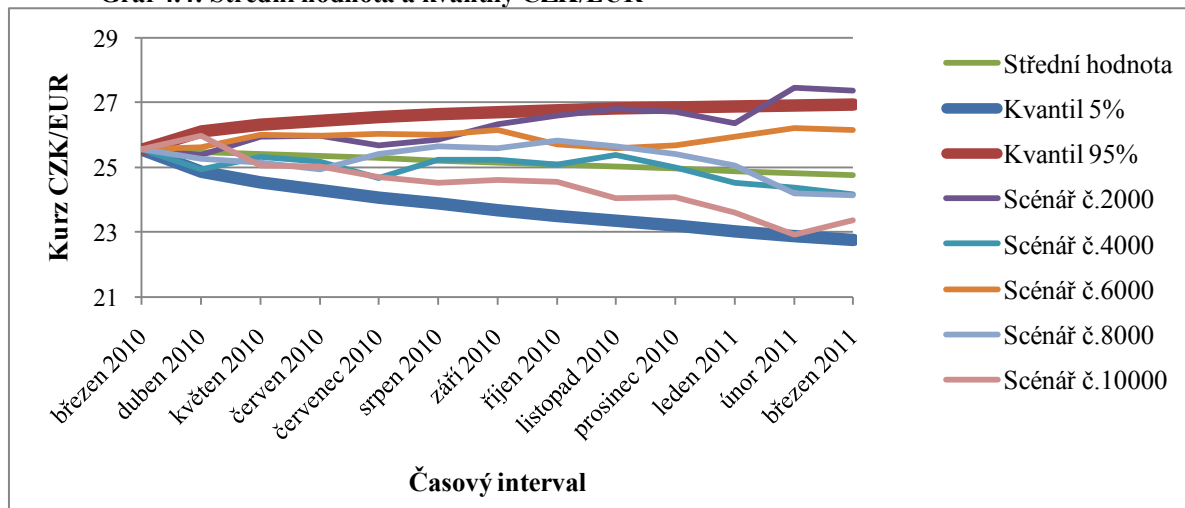
	IV.10	V.10	VI.10	VII.10	VIII.10	IX.10	X.10	XI.10	XII.10	I.11	II.11	III.11
Střední h.	25,47	25,41	25,34	25,28	25,21	25,15	25,08	25,01	24,95	24,89	24,82	24,76
Kvantil5%	24,86	24,55	24,29	24,07	23,87	23,69	23,51	23,35	23,19	23,04	22,89	22,75
Kvantil95%	26,10	26,30	26,44	26,54	26,63	26,70	26,75	26,80	26,85	26,88	26,91	26,94

Pokud porovnáme predikci ČNB dle Tab. 4.1 a predikci dle simulace Monte Carlo v Tab. 4.4 můžeme vysledovat stejný vývoj, a to posilování koruny. Samozřejmě jednotlivé hodnoty se budou lišit, a to z důvodu, že analytici ČNB určitě zahrnují i očekávání trhu, zatímco daná simulace počítá pouze s náhodnými veličinami, které byly získány pomocí generátoru pseudonáhodných čísel. Ale základní myšlenka je v obou případech stejná.

Dále vytvoříme již zmíněný graf 4.4, z něhož bude patrné, zda některé náhodné pokusy se vyskytují mimo ohraničenou mez, kdy byla zvolena pouze hrstka scénářů a lze

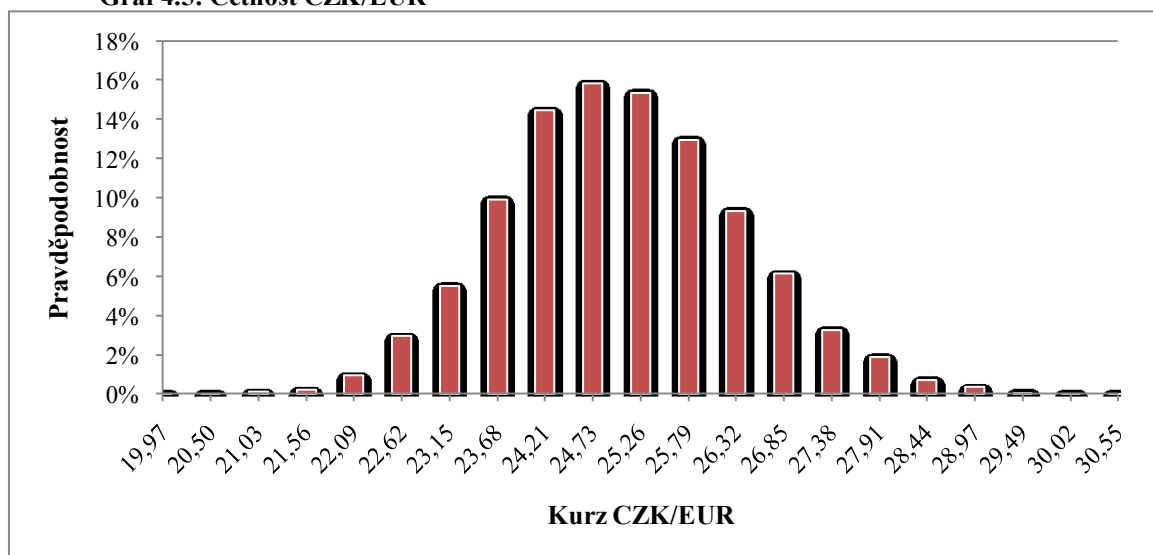
vypozorovat, že určité procento náhodných pokusů se nachází mimo určenou mez z celkového počtu 10 000 scénářů, které byly provedeny.

Graf 4.4: Střední hodnota a kvantily CZK/EUR



Abychom dostali dokonalý přehled o celkových četnostech jednotlivých vypočtených kurzů, vytvoříme si graf 4.5, v němž budou zachyceny jednotlivé kurzy s výší pravděpodobnosti každé z nich. Nejvyšší četnosti ve sledovaném období dosáhl kurz 24,73 CZK/EUR, který se vyskytoval v cca 16 % případů.

Graf 4.5: Četnost CZK/EUR



Z daného grafu 4.5 můžeme vypozorovat, že cca 10 % pokusů se dostalo mimo definovanou mez, určenou jednotlivými kvantily, kdy údaje jsou zachyceny v Tab. 4.4. Tento výsledek ukazuje, že měnové kurzy se pohybují v mezích, jelikož počet pokusů, které mohou být mimo vymezenou hranici, je 10 %.

4.1.4 Odhad budoucího vývoje měnového kurzu CZK/USD

Jelikož společnost provádí obchody i v této druhé měně, musíme provést predikci vývoje kurzu CZK/USD. Výsledky získáme dle stejných vztahů jako v kapitole 4.1.3. Tudiž přejdeme rovnou k určení základních parametrů. Výchozí kurz S_0 je 18,88. Dále velikost parametru α získaného dle vztahu (2.8) se rovná -0,002060. Poté je nutné určit velikost časového intervalu Δt , kdy tento parametr se rovná 1. Směrodatná odchylka σ má velikost 0,027885. Poté musíme zjistit jednotlivé kvantily 5 % resp. 95 %, kdy velikost určíme dle funkce v excelu *NORMSINV* a jejich výše jest -1,644853 resp. 1,644853. Posledním důležitým parametrem je velikost náhodné veličiny z normovaného normálního rozdělení z . Veškeré veličiny jsou na měsíční bázi.

Jelikož se nám opět podařily sehnat informace o predikci daného měnového kurzu CZK/USD od analytiků ČNB, uvedeme si Tab. 4.5, ve které můžeme vysledovat opět posilování české koruny tentokrát vůči americkému dolaru.

Tab. 4.5: Predikce CZK/USD podle analytiků

Duben	Květen	Červen	Červenec	Srpen	Září
19,5	20,10	19,85	18,99	19,14	17,73
Říjen	Listopad	Prosinec	Leden	Únor	Březen
17,69	18,64	18,91	17,66	17,36	17,70

Zdroj: čnb.cz

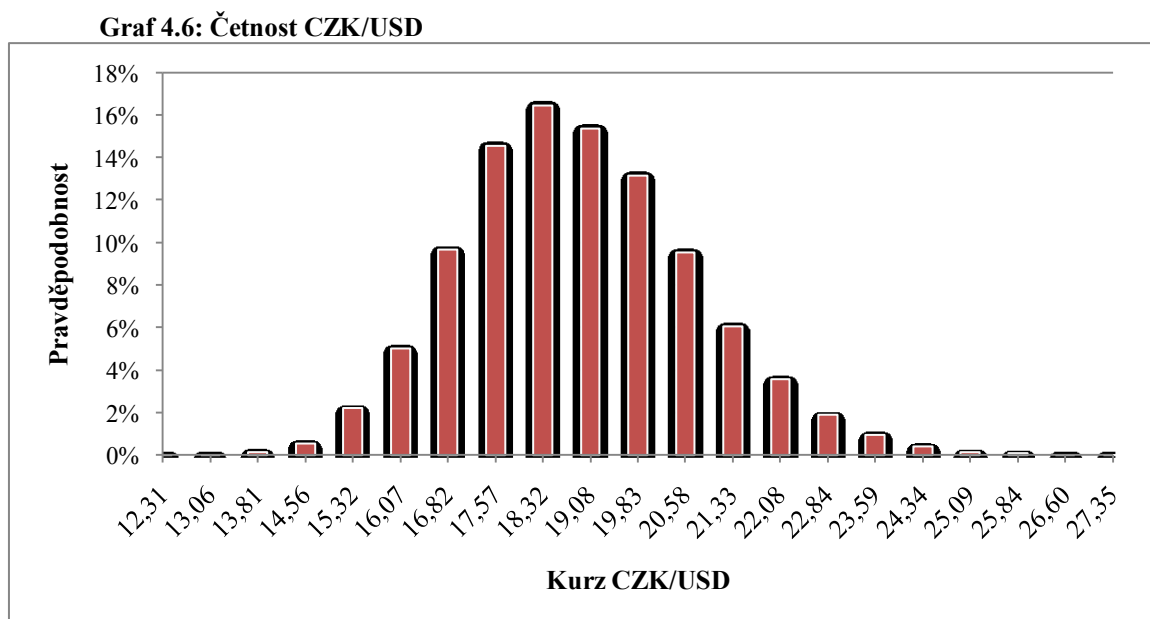
Z Tab. 4.5 je dále patrná vysoká volatilita měnového kurzu, kdy dle předpokladů má koruna posílit o cca 2 Kč. Pro porovnání s predikcí dle ČNB bude vytvořena další Tab. 4.6, ve které nalezneme údaje o očekávané hodnotě měnového kurzu ve sledovaném období pomocí metodiky Monte Carlo, kdy hodnoty budou vypočteny dle známých vztahů z předešlé kapitoly. Vyčíslíme si tedy střední hodnotu měnového kurzu a výši kvantilu 5 % resp. 95 %. Tato data budou znázorněna v Tab. 4.6, kdy vývoj kurzu má opět posilující tendence domácí měny vůči zahraniční, ale údaje v jednotlivých měsících se celkem liší. Daný stav může být způsoben očekáváním událostí, která nejsou zahrnuta ve výpočtech pomocí simulace Monte Carlo.

Tab. 4.6: Predikce USD/CZK dle simulace Monte Carlo

	IV.10	V.10	VI.10	VII.10	VIII.10	IX.10	X.10	XI.10	XII.10	I.11	II.11	III.11
Střední h.	18,84	18,80	18,77	18,73	18,69	18,65	18,61	18,57	18,54	18,50	18,46	18,42
Kvantil5%	18,00	17,62	17,33	17,09	16,87	16,67	16,48	16,31	16,15	16,00	15,85	15,71
Kvantil95%	19,73	20,06	20,32	20,53	20,71	20,87	21,01	21,15	21,27	21,38	21,49	21,59

Dále v Tab. 4.6 je k vidění rozložení dolní a horní meze, kdy nejnižší mez je stanovena na hranici 15,71 a horní mez je určena ve výši 21,59. Tyto hodnoty byly zjištěny dle zmíněných funkcí z 10 000 scénářů.

Nakonec se v dané kapitole podíváme na četnost jednotlivých kurzů, kdy bude vytvořen graf 4.6, který nám řekne kolik % z celkového počtu 10 000 scénářů je mimo vymezenou mez, ohraničenou kvantily.



Z grafu 4.6 je patrná skutečnost, že nejvyšší četnost je u kurzu 18,32, který se objevuje cca v 16 % případů. A pokud se podíváme, jaké je rozložení kurzu, můžeme říct, že opět cca 10 % měnových kurzů se pohybuje mimo definovanou hranici určenou kvantily.

Pokud uděláme shrnutí o výpočtu predikovaných dat, můžeme sdělit, že vývoj obou kurzů se liší v predikcích za jednotlivé měsíce, při porovnání s predikcemi analytiků ČNB. Dále můžeme oznámit, že nejvyšší četnost u kurzu *CZK/EUR* je 24,73 a to v 15,8 % případů. Naopak u měnového kurzu *CZK/USD* se jedná o hodnotu 18,32. Kvantily jsou nastaveny správně, jelikož pouze cca 10 % dat je mimo vymezenou hranici. V dalších kapitolách budeme řešit hedgingové strategie, které budou sloužit k zajištění proti pohybu měnového kurzu. Nejdříve ovšem začneme pasivní strategií, která nám ukáže výsledky, kdyby se společnost nezajímala vůbec.

4.2 Pasivní strategie

Tato strategie není hedgingovou strategií v pravém slova smyslu, jelikož společnost v tomto případě chce ukázat výsledky, kdyby nepodnikala žádné kroky proti pohybu kurzů.

Společnost zkoumá celkový příjem z dané strategie. Částky, které společnost zajišťuje, se liší podle měny i měsíců, kdy je obchod uskutečněn. Pokud se podíváme na kurz *CZK/EUR* bude částka potřebná k zajištění 4,5 mil. *EUR*, ovšem kromě měsíců září až prosinec 2010, tedy 4 kvartálu hospodářského roku 2011, kdy objemy se zvyšují až k 8 mil. *EUR*. Jiné to je u měnového páru *CZK/USD*, kdy částka se pohybuje na úrovni 1,2 mil. *USD*, ale opět ve 4 kvartálu se objem obchodů zvýší, tím pádem se zvýší i zajistná částka, a to na 2,4 mil. *USD*.

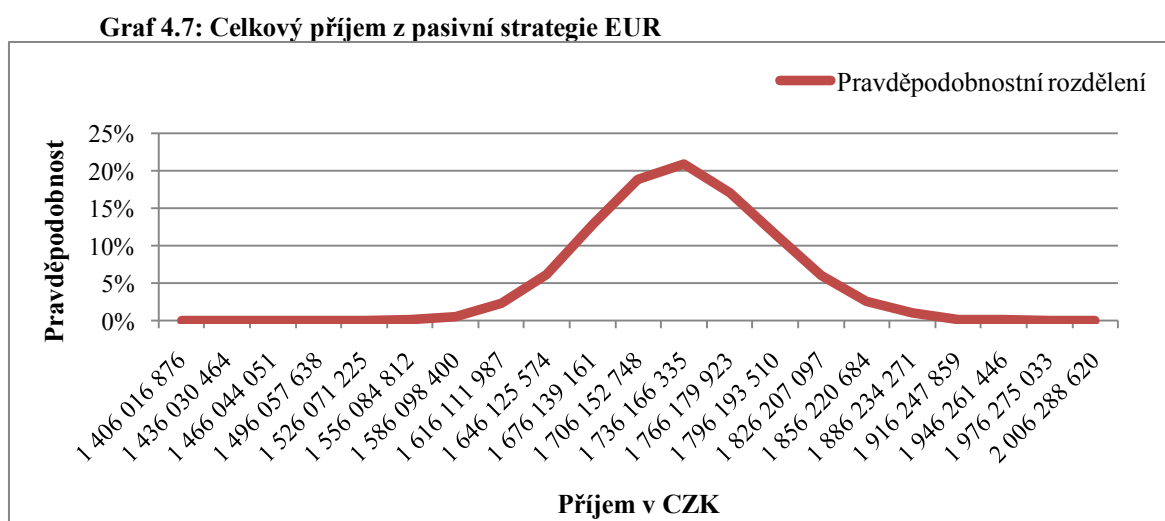
4.2.1 Pasivní strategie CZK/EUR

Pokud stanovujeme celkový příjem v českých korunách z provedených transakcí za jednotlivé měsíce, musíme si pomoci vztahem:

$$P = Q \cdot S_t, \quad (4.1)$$

kde Q je celkový objem *EUR* nutný k zajištění a S_t je aktuální měnový kurz v čase t . Zajistná částka je 4,5 mil. *EUR* a ve 4 kvartálu 8 mil. *EUR*.

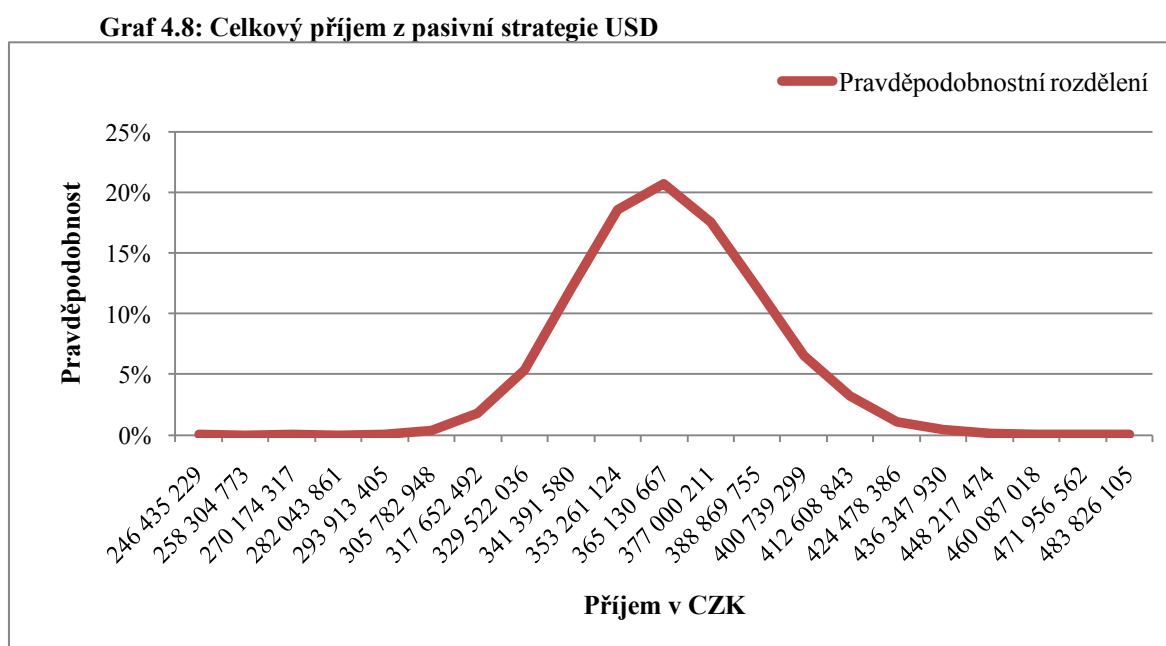
Po provedení simulace na 10 000 scénářích nám vyšla největší četnost na hodnotě 1 736 166 335 Kč, kdy pravděpodobnost dosažení daného výsledku je ve výši 20,88 %. Podrobnější výsledky budou znázorněny v grafu 4.7.



4.2.2 Pasivní strategie CZK/USD

Když jsme provedli analýzu pasivní strategie pro měnový pár česká koruna euro, uděláme i rozbor pasivní strategie pro kurz *CZK/USD*. Porovnání s dalšími nyní již

hedgingovými strategiemi bude realizováno pomocí celkového příjmu z dané transakce. Výpočet bude proveden shodně se známým vztahem (4.1) ovšem modifikován na data pro měnový kurz *CZK/USD*. Výše obchodů je odlišná v jednotlivých měsících, kdy kromě 4 kvartálu roku 2010 je velikost zajišťovací částky 1,2 mil. *USD*, ale ve zmíněném 4 kvartálu se hodnota pohybuje ve dvojnásobné výši tedy 2,4 mil. *USD* z důvodu většího odběru zboží. Rozpětí celkového příjmu bude zachyceno v grafu 4.8, kdy nejčastější hodnota je 365 130 667 Kč.



4.3 Forward

První ze zajišťovacích strategií, kterou chce firma eliminovat působením měnového rizika je forwardový kontrakt. Společnost uzavře z obavy z posilování koruny vůči euru i americkému dolaru forwardový kontrakt. Z tohoto důvodu v čase t provede kontrakt na měnový forward, kdy v čase T má povinnost zaplatit dohodnutý objem, ve stejné výši s předešlým případem z pasivní strategie. Nejdříve si musíme stanovit velikost forwardového kurzu, kdy daný kurz se vypočte dle vzorce (2.26). Parametry potřebné ke stanovení forwardového kurzu na dobu hospodářského roku jsou S_0 , což je velikost spotového kurzu stanovený pro kurz *CZK/EUR* na 25,54 a naopak pro měnový kurz *CZK/USD* na 18,88. Dále je potřeba znát domácí bezrizikovou sazbu R_d , v našem případě 12M *PRIBOR*, který je určen k 31. březnu 2010 a výše je 1,94 %. Poté jsme museli určit zahraniční bezrizikovou sazbu R_z , kdy pro euro byla vymezena pomocí 12M *EURIBOR*, s hodnotou 1,21 %. A pro americký dolar pomocí 12M *LIBOR* pro *USD* ve výši 0,92 %.

Jelikož úrokový diferenciál stanovený rozdílem mezi domácí a zahraniční měnou je v obou případech kladný, vývoj forwardového kurzu bude rostoucí s dobou životnosti obchodu, kdy danou situaci bude dokumentovat Tab. 4.7, ve které budou zachyceny forwardové kurzy pro oba měnové páry.

Tab. 4.7: Forwardové kurzy jednotlivých měn

	Duben	Květen	Červen	Červenec	Srpen	Září
EUR/CZK	25,55	25,57	25,58	25,60	25,61	25,63
USD/CZK	18,89	18,91	18,93	18,94	18,96	18,97
	Říjen	Listopad	Prosinec	Leden	Únor	Březen
EUR/CZK	25,64	25,66	25,67	25,69	25,71	25,72
USD/CZK	18,99	19,01	19,02	19,04	19,05	19,07

Tab. 4.7 potvrdila naše domněnky o růstu forwardového kurzu v jednotlivých měsících hospodářského roku 2011. V dalších podkapitolách budete seznámeni s výší celkového příjmu z dané transakce.

4.3.1 Forward CZK/EUR

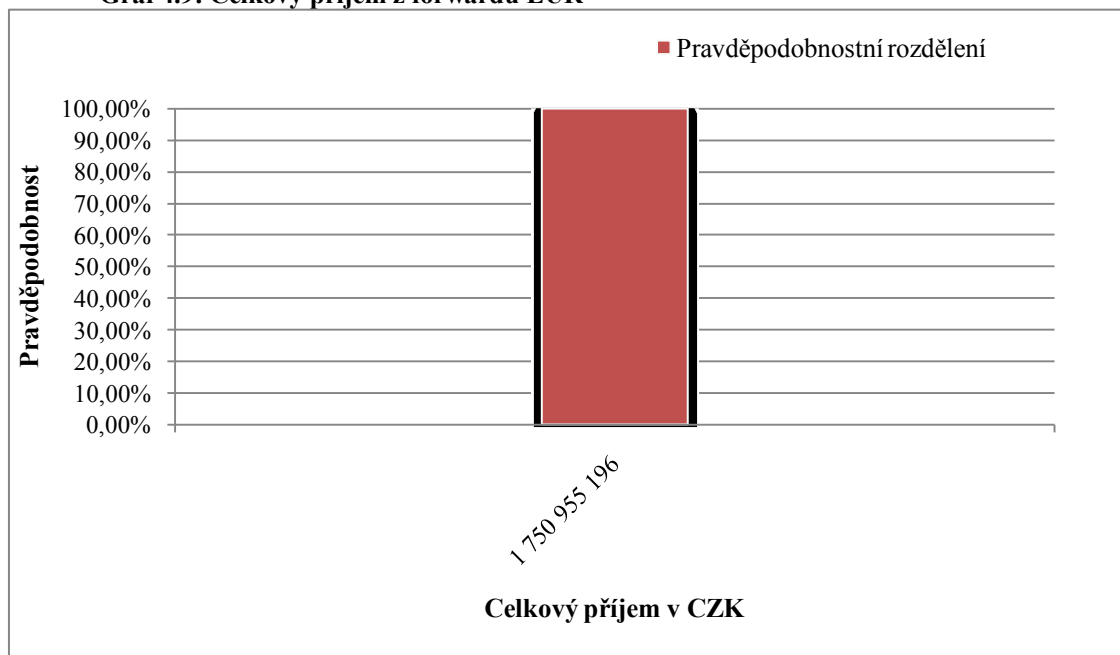
Abychom dosáhli možnosti porovnání, musíme si stanovit forwardový kurz, kdy i v tomto případě nám k tomu poslouží vzorec (2.24). Pak můžeme určovat vztah pro celkový příjem z daného obchodu za hospodářský rok 2011, kdy v tomto případě má výpočet podobu takovouto:

$$P = \sum_{t=\frac{1}{12}}^T Q \cdot X_t \cdot e^{R_d(T-t)}, \quad (4.2)$$

kde Q je objem obchodu, kdy pro daný měnový kurz má velikost, od září 2010 do prosince 2010, 8 mil. EUR, zatímco pro zbylé měsíce v hospodářském roce 2011 má transakce výši 4,5 mil. EUR, X_t je forwardový kurz, R_d je domácí bezriziková sazba, která musí být určena od 1M PRIBOR po 11M PRIBOR, známého k 31. březnu 2010. Za T dosazujeme 1, jelikož doba životnosti kontraktu je 1 rok a za t doplňujeme dobu do splatnosti kontraktu, čili v dubnu 2010 se bude jednat o hodnotu 0,8333, v květnu 2010 se bude jednat o výši 0,1666 atd.

Po vyhotovení vztahu, můžeme přejít k převedení na konkrétní případ, kdy celkový příjem z transakce, ve sledovaném období od dubna 2010 do března 2011, vyšel jako jedno číslo na hodnotě 1 750 955 196 Kč, viz graf 4.9.

Graf 4.9: Celkový příjem z forwardu EUR

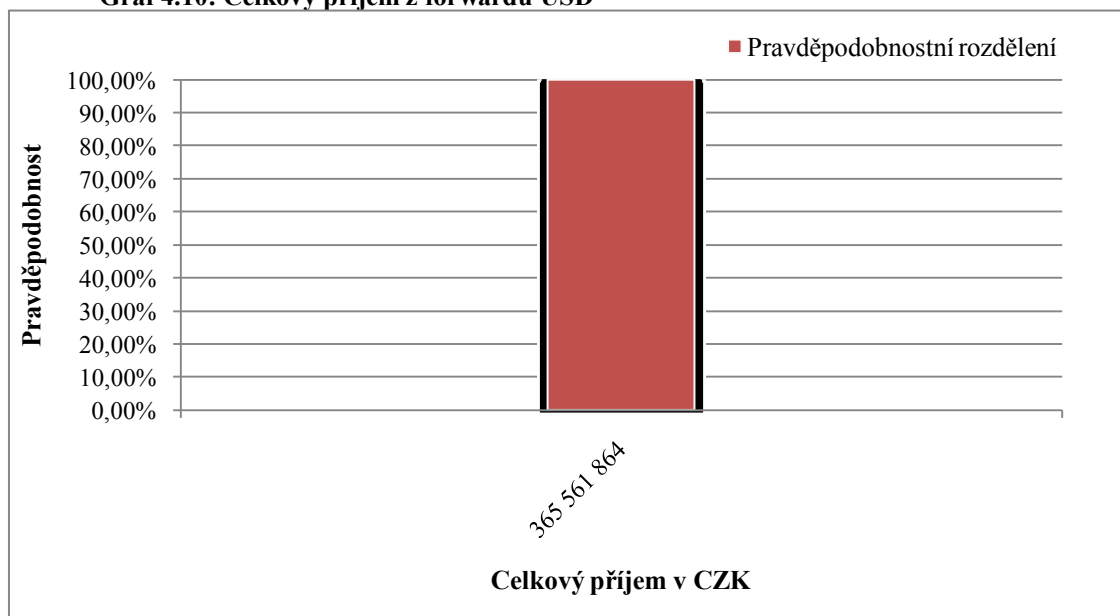


4.3.2 Forward CZK/USD

Po analýze měnového páru *CZK/EUR* provedeme stejnou operaci i pro daný kurz, kdy využijeme vzorec (4.2) k určení zjišťovaných hodnot.

Celková hodnota se vyšplhala na 365 561 864 Kč, viz graf 4.10.

Graf 4.10: Celkový příjem z forwardu USD



Po provedení rozboru měnového forwardu, jako zajišťovacího nástroje, nás čeká ještě poslední zkoumaný hedgingový nástroj, kterým jsou beznákladové opční strategie.

4.4 Beznákladové opční strategie

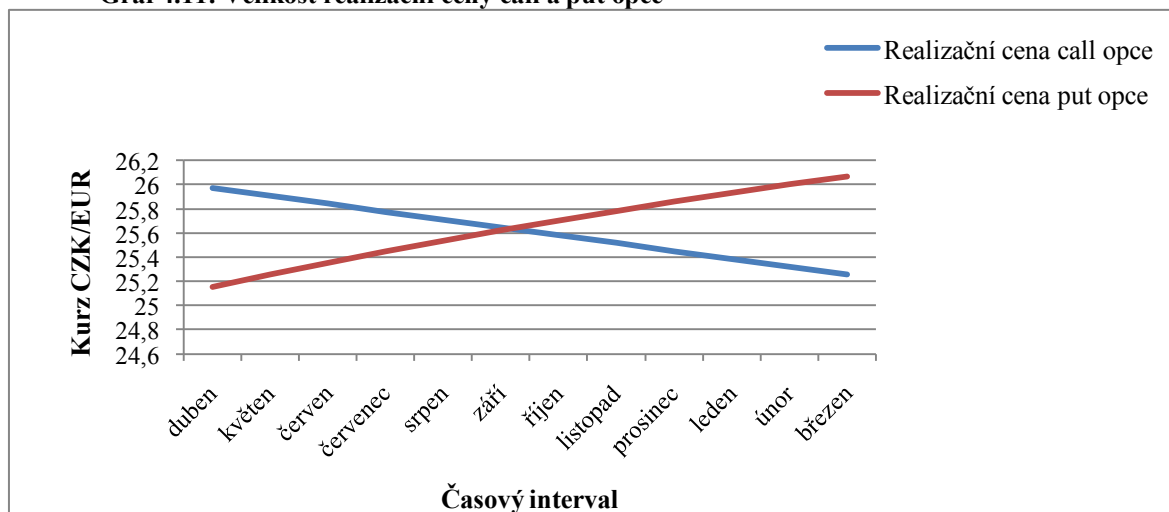
V dané kapitole se budeme zabývat dvěma beznákladovými opčními strategiemi na měnu. Pro potřeby zajištění byly vybrány short combo a long strangle. Než přejdeme k samotnému vyhodnocení těchto taktik, musíme určit cenu call a put opce. Tato cena se určuje pomocí Black-Scholesova modelu na měnu, který byl popsán v kapitole 2.4.3. Dále je potřeba říct, že hodnota realizační ceny call opce byla lehce navýšena oproti očekávanému spotovému kurzu a velikost realizační ceny put opce byla posléze dopočtena pomocí řešitele, kdy pro jednotlivé měny budou uvedeny data v jednotlivých podkapitolách, viz níže.

4.4.1 Beznákladové opční strategie EUR

Nejprve detailně popíšeme parametry nutné k výpočtu Black-Scholesova modelu na měnový pár CZK/EUR. Pro cenu call a put opce znázorněné ve vzorcích (2.32) a (2.33) je zapotřebí mít k dispozici výši domácí bezrizikové sazby, určenou pomocí 12M *PRIBOR*, jejíž hodnota činí 1,94 %. Dále je nutné vědět velikost zahraniční bezrizikové sazby, v daném případě 12M *EURIBOR* o velikosti 1,21 %. Délka časového intervalu vykazuje, stejně jako u měnového forwardu, dobu do splatnosti opce. Dále je nutné znát spotového kurzu, kdy pro daný měnový pár je nastaven na 25,54. A velikost roční směrodatné odchylky je 0,178135. Dále je nutné znát realizační cenu call opce, která pro účely dané diplomové práce vychází z navýšení očekávaného spotového kurzu a realizační cena put opce je neznámá, ale je dopočtena pomocí řešitele v programu excel.

Výše realizačních cen call a put opce bude znázorněna v grafu 4.11.

Graf 4.11: Velikost realizační ceny call a put opce



Abychom mohli mluvit o beznákladové opční strategii, musí se sobě rovnat cena call a put opce. To znamená, že v řešiteli zadáme za účelovou funkci rozdíl mezi call opcí a put opcí, kdy pokud bude rozdíl nulový, jedná se o beznákladovou opční strategii.

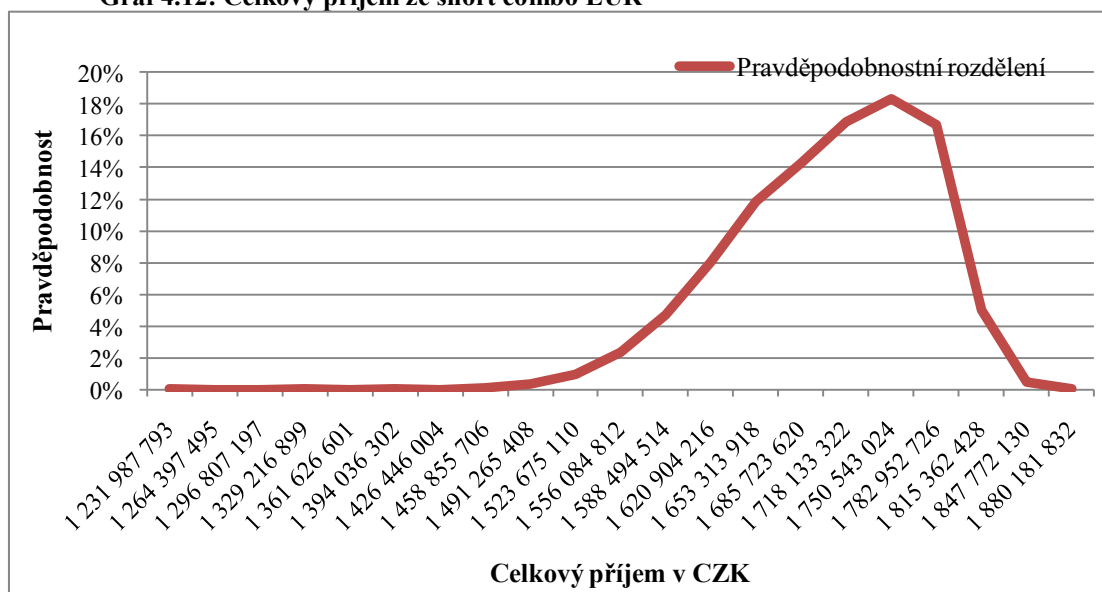
Nyní si určíme vztah, podle kterého budeme řešit velikost celkového příjmu, který získáme z jednotlivých opčních strategií. Vzorec je následující např. pro short combo v dubnu 2010:

$$P = S_t \cdot Q + VH_{call}^{long} \cdot 225\,000 \cdot q_1 - VH_{put}^{short} \cdot 225\,000 \cdot q_2, \quad (4.3)$$

kde VH_{call}^{long} se určí dle vztahu (2.16), VH_{put}^{short} vypočteme dle vztahu (2.22), $q_{1=2}$ je počet opcí za měsíc, kterých je deset v každém měsíci. A částka se liší jako v předchozích případech, kdy pro září 2010 až prosinec 2010 činí hodnota 8 mil. EUR, zatímco pro zbylé měsíce v hospodářském roce 2011 má transakce výši 4,5 mil. EUR

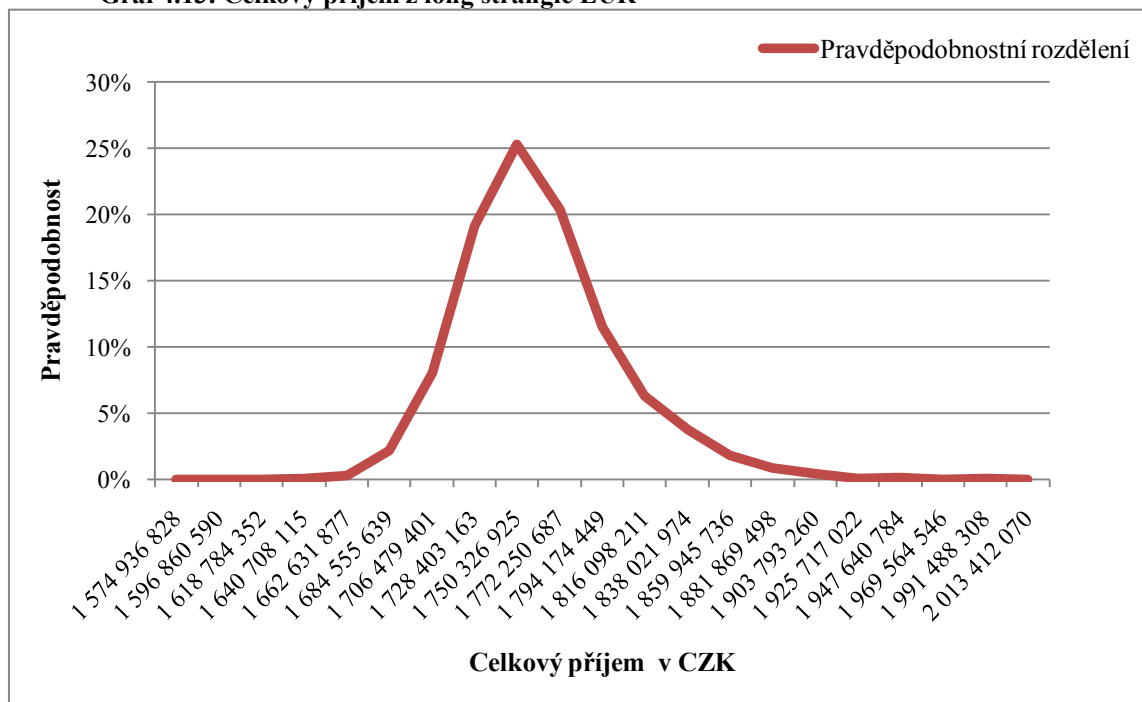
Rozpětí celkového příjmu pro strategii short combo vypočtené obdobně jako vztah (4.3) je zachyceno v grafu 4.12.

Graf 4.12: Celkový příjem ze short combo EUR



V grafu 4.12 je dále vidět, že největší četnost dosahuje měnový pár na hodnotě 1 750 543 024 Kč, a to v 1831 případech. Situace pro druhou opční strategii long strangle bude vyobrazena v grafu 4.13, kdy tato strategie dosahuje nejčastějšího výsledku v hodnotě 1 750 326 925 Kč. Tedy podobně jako u short combo, ale maximální a minimální hodnoty jsou rozdílné.

Graf 4.13: Celkový příjem z long strangle EUR

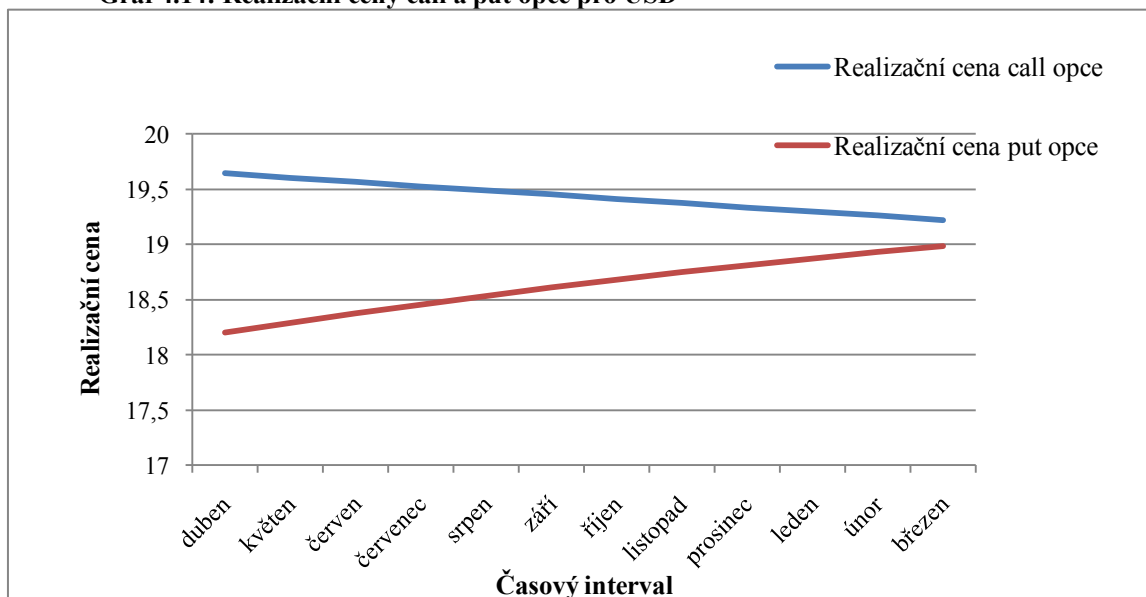


Z grafu 4.13 je tedy dále patrné, že společnost z dané strategie může dosáhnout maximálního příjmu 2 013 412 070 Kč. Po dokončení přehledu o měnovém páru *CZK/EUR*, si musíme říct informace o kurzu *CZK/USD*.

4.4.2 Beznákladové opční strategie USD

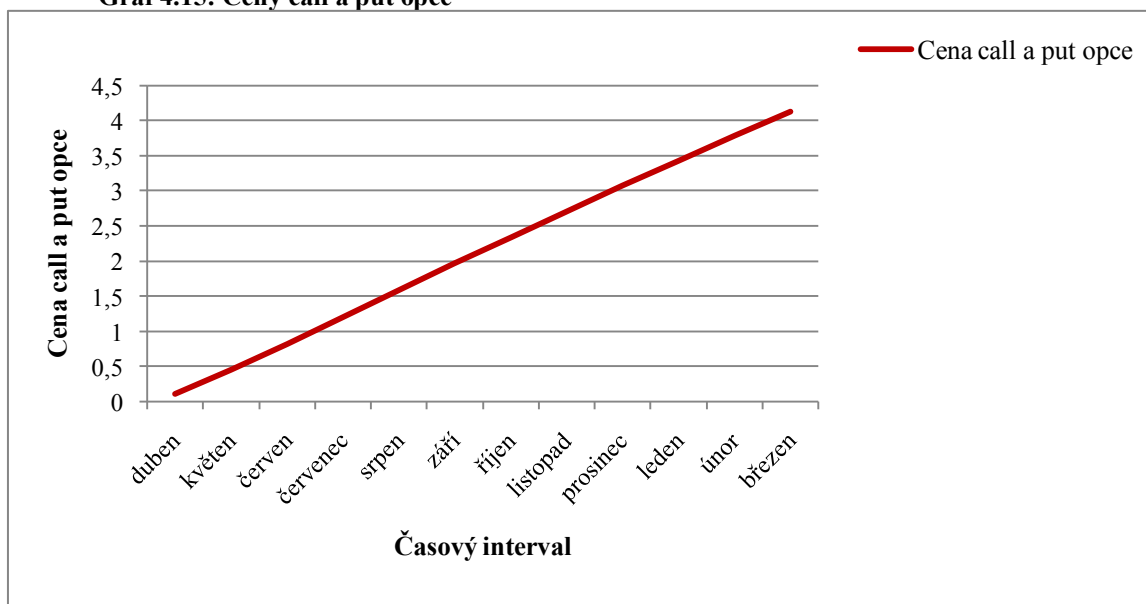
I nyní detailně popíšeme parametry nutné k výpočtu Black-Scholesova modelu na měnový pár *CZK/USD*. Pro cenu call a put opce znázorněných ve vzorcích (2.32) a (2.33) je zapotřebí mít k dispozici výši domácí bezrizikové sazby, určené pomocí 12M *PRIBOR*, jejíž hodnota činí 1,94 %. Dále je nutné vědět velikost zahraniční bezrizikové sazby, v daném případě 12M *LIBOR* pro *USD* o velikosti 0,94 %. Délka časového intervalu ukazuje, stejně jako u měnového forwardu, dobu do splatnosti opce. Dále je nutné znát velikost spotového kurzu, kdy pro daný měnový pár je nastaven na 18,88. A velikost roční směrodatné odchylky je 0,334629. Dále je nutné znát realizační cenu call opce, která pro účely dané diplomové práce vychází ze zvýšeného očekávaného spotového kurzu a realizační cena put opce je neznámá, ale je dopočtena pomocí řešitele v programu excel. Velikosti daných realizačních cen budou vyobrazeny v grafu 4.14. Můžeme tedy vysledovat, ve sledovaném období od dubna 2010 do března 2011, že realizační cena call opce má klesající tendenci, jelikož vychází z očekávaného spotového kurzu. Ovšem realizační cena put opce, dopočtená pomocí programu v excelu řešitel, má rostoucí tendenci.

Graf 4.14: Realizační ceny call a put opce pro USD



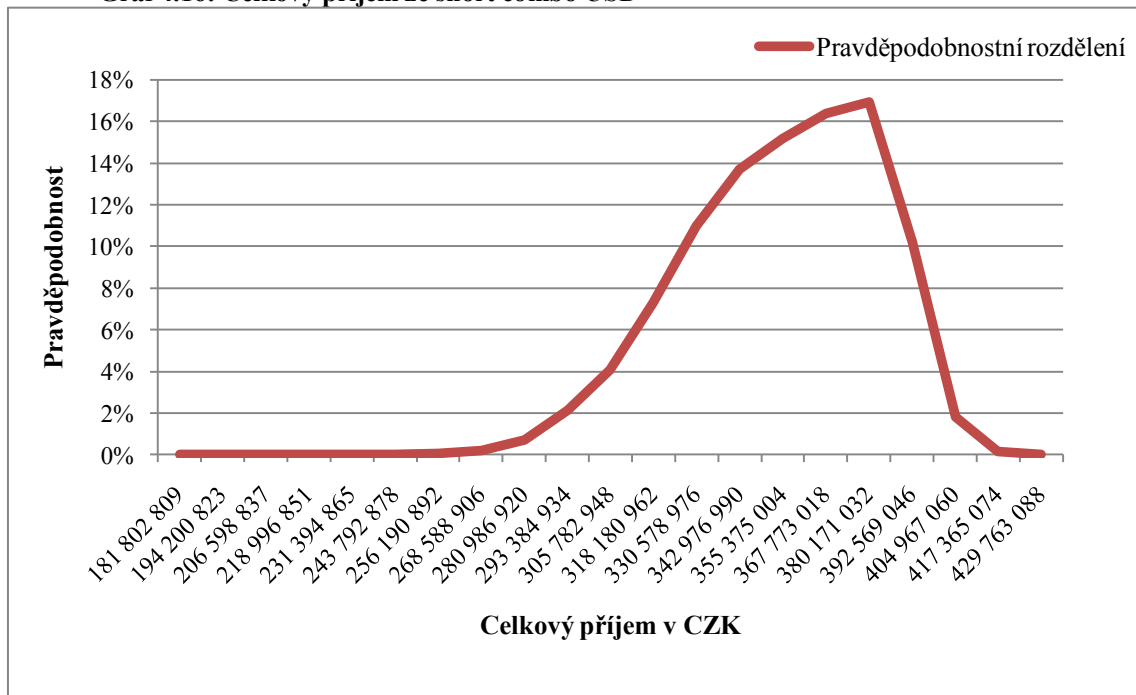
Po vypočtení ceny call a put opcí, které jsou totožné, ale s rostoucím trendem viz graf 4.15, budeme pokračovat ke zjištění celkového příjmu derivátových obchodů z jednotlivých opčních strategií.

Graf 4.15: Ceny call a put opce



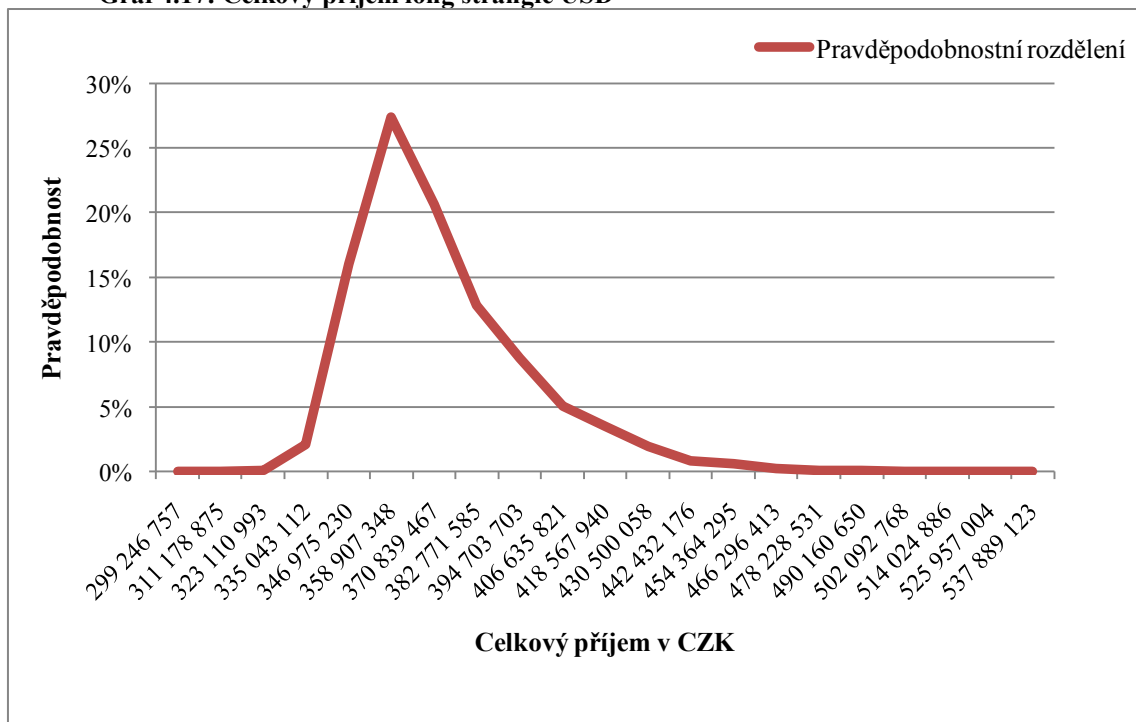
Pro zjištění rozpětí celkového příjmu využijeme vztah (4.3), který si upravíme pro potřeby daného měnového páru. Kdy pro strategii short combo se nejvyšší četnost pohybuje na velikosti 380 171 032 Kč, kdy tato částka se objevuje v 16,95 % případů, další četnosti budou zachyceny v grafu 4.16. Zajímavostí může být fakt, že zvýšení četnosti nastává v hodnotě 268 588 906 Kč.

Graf 4.16: Celkový příjem ze short combo USD



Dále je v grafu 4.16 patrné, že celkové rozpětí se pohybuje v intervalu od 181 mil. Kč do 429 mil. Kč. Druhá opční strategie bude rozebrána v grafu 4.17, kdy nejvyšší četnost je na hodnotě 358 907 348 Kč.

Graf 4.17: Celkový příjem long strangle USD



Po detailním rozebrání veškerých strategií, sloužící k eliminaci měnového rizika, budeme vyhodnocovat jednotlivé strategie podle různých kritérií v další kapitole.

4.5 Vyhodnocování hedgingových strategií

Po provedení výzkumu hedgingových strategií, kdy jsme se snažili hodnotit pasivní strategii, forwardový kontrakt a dvě beznákladové opční strategie. V dané kapitole uděláme hodnocení daných eliminací měnového rizika podle vybraných kritérií, kterými budou hodnocena kritéria, mezi něž zařadíme střední hodnotu, směrodatnou odchylku, medián, nejlepší výsledek, nejhorší výsledek a Value at Risk na 1 % pravděpodobnostní hladině, počáteční náklady, postoj investora k riziku a zisk popřípadě ztráta z transakcí.

Střední hodnotu definujeme jako vážený průměr rozdělení náhodné veličiny, kdy určujeme tedy střed daného efektu zvolených strategií a určujeme dle funkce *PRŮMĚR*.

Směrodatná odchylka ukazuje rizikovost vybraného efektu, kdy vypovídá o tom, jak se navzájem od sebe liší jednotlivé případy v souboru zkoumaného efektu. Pokud je směrodatná odchylka malá, jsou si prvky celkem podobné, naopak jestli je směrodatná odchylka velká, jsou k vidění velké odlišnosti. Kritérium je určeno pomocí funkce *SMODCH*.

Medián značí podobně jako střední hodnota průměr veličiny a vypočten funkcí *MEDIAN*, ale oproti ní medián dělí časové řady na dvě stejné poloviny, kdy výhodou daného kritéria je, že není ovlivněn extrémními hodnotami.

Nejlepší a nejhorší výsledek reprezentují neoptimistější resp. nepesimistější variantu, kdy je získáme díky funkci *MAX* resp. *MIN*.

Posledním kritériem je *Value at Risk* na 1 % hladině pravděpodobnosti, kdy tato varianta ukazuje maximální predikovanou ztrátu na určité hladině pravděpodobnosti v určitý okamžik. Value at Risk je určeno dle vztahu, který vypadá takto:

$$VaR = E(R_p) + \Phi^{-1}(\gamma) \cdot \sigma_p, \quad (4.4)$$

kde $E(R_p)$ je střední hodnota sumy celkového příjmu za hospodářský rok 2011, $\Phi^{-1}(\gamma)$ je hodnota kvantilu z logaritmicko-normálního rozdělení na určité hladině pravděpodobnosti získaná dle funkce *NORMSINV* a σ_p znázorňuje směrodatnou odchylku sumy z celkového příjmu.

4.5.1 Vyhodnocení hedgingových strategií dle zvolených kritérií

Zvolená kritéria, popsána v úvodu dané kapitoly, budou vyhodnocena dle pořadí, které bude od 1 po 4, kdy hodnotíme celkový příjem z derivátového obchodu společnosti uskutečněný v hospodářském roce 2011. Nejlepší varianta bude značena číslem 1, a tedy bude

mu přiřazen 1 bod, zatímco nejhorší variantě bude přiděleno číslo 4 a přiděleny 4 body. Poté budou získané pořadí sečtena a hedgingová strategie s nejnižším počtem bodů je nejlepší pro danou společnost. Provedení musejí být dvě, jelikož zkoumání je provedeno pro dva měnové páry, a to *CZK/EUR* a *CZK/USD*. Shrnutí bodování pro měnový kurz *CZK/EUR* je uvedeno v Tab. 4.8, kdy podle kritéria střední hodnota nám jako nejlepší varianta vychází beznákladová opční strategie long strangle, kdy hodnota se pohybuje ve výši 1 750 979 704 Kč. Naopak nejhorší variantou v daném kritériu vychází druhá opční strategie short combo, která dosahuje výnosu 1 691 080 199 Kč. Důvodem proč výnosy se v jednotlivých případech liší, je skutečnost, že každý finanční derivát podstupuje jiný stupeň rizika.

Tab. 4.8: Pořadí kritérií CZK/EUR

Kritéria	Pasivní strategie	Forward	Short combo	Long strangle
Střední hodnota	1 720 842 656 ³	1 750 955 196 ²	1 691 080 199 ⁴	1 750 979 704 ¹
Směrodatná odchylka	57 691 618 ³	0 ¹	68 774 747 ⁴	39 885 880 ²
Medián	1 719 397 820 ³	1 750 955 196 ¹	1 700 551 217 ⁴	1 746 255 423 ²
Nejlepší výsledek	2 006 288 620 ²	1 750 955 196 ⁴	1 880 181 832 ³	2 013 412 070 ¹
Nejhorší výsledek	1 406 016 876 ³	1 750 955 196 ¹	1 231 987 793 ⁴	1 574 936 828 ²
VaR 1 %	1 586 631 884 ³	1 750 955 196 ¹	1 531 086 213 ⁴	1 658 191 273 ²

Z uvedené Tab. 4.8, dále vyplývá, že při zkoumání nejnižší rizikovitosti vychází nejlépe strategie měnový forward, která dosahuje hodnoty 0 Kč. Největší riziko přináší dle výsledků strategie short combo. Malá změna přichází u zkoumání nejlepšího dosaženého výsledku, kdy na druhém místě, tedy druhá nejlepší varianta vychází pasivní strategie s celkovým příjmem 2 006 288 620 Kč. U kritéria nejhorší výsledek je na prvním místě varianta měnový forward a poslední variantou je opět short combo s výší celkového příjmu 1 231 987 793 Kč. Dalším kritériem zkoumající riziko je Value at Risk neboli *VaR*, který je vypočten dle vztahu (4.4) a jako nejlepší varianta se jeví měnový forward s minimálním predikovaným ziskem 1 750 955 196 Kč.

Po sečtení veškerých pořadí nám vychází jako nejlepší varianta pro měnový pár *CZK/EUR* beznákladová opční strategie long strangle společně s měnovým forwardem. Jako třetí v pořadí se umístila pasivní strategie a suveréně poslední se nachází druhá beznákladová opční strategie short combo.

Po vysledování nejvhodnějších variant zajištění z pohledu celkových příjmů z derivátových obchodů pro měnový kurz *CZK/EUR* přejdeme k podobnému vyřešení situace i pro kurz *CZK/USD*. Vyhodnocování bude stejné jako v předešlém případě, kdy veškeré

výsledky budou zachyceny v Tab. 4.9, ze které bude patrné, že na prvním místě se objeví měnový forward, kdy o bod více získá beznákladová opční strategie long strangle. A na posledním místě se opět umístí short combo.

Tab. 4.9: Pořadí kritérií CZK/USD

Kritéria	Pasivní strategie	Forward	Short combo	Long strangle
Střední hodnota	361 087 613 ³	365 561 864 ²	348 868 734 ⁴	366 747 410 ¹
Směrodatná odchylka	23 009 508 ²	0 ¹	27 515 541 ⁴	23 578 885 ³
Medián	360 120 083 ³	365 561 864 ¹	351 852 377 ⁴	361 115 453 ²
Nejlepší výsledek	483 826 105 ²	365 561 864 ⁴	429 763 088 ³	537 889 123 ¹
Nejhorší výsledek	246 435 229 ³	365 561 864 ¹	181 802 809 ⁴	299 246 757 ²
VaR 1 %	307 559 493 ³	365 561 864 ¹	284 858 014 ⁴	311 894 721 ²

Čili jak již bylo řečeno a můžeme to vysledovat i z Tab. 4.9 nejlepší variantou hodnocenou z pohledu celkového příjmu z transakce je měnový forward. Druhou nejlepší variantou je long strangle. A jako nejhůře hodnocená varianta byla vyhodnocena opční strategie short combo.

4.5.2 Vyhodnocení hedgingových strategií dle počátečních nákladů

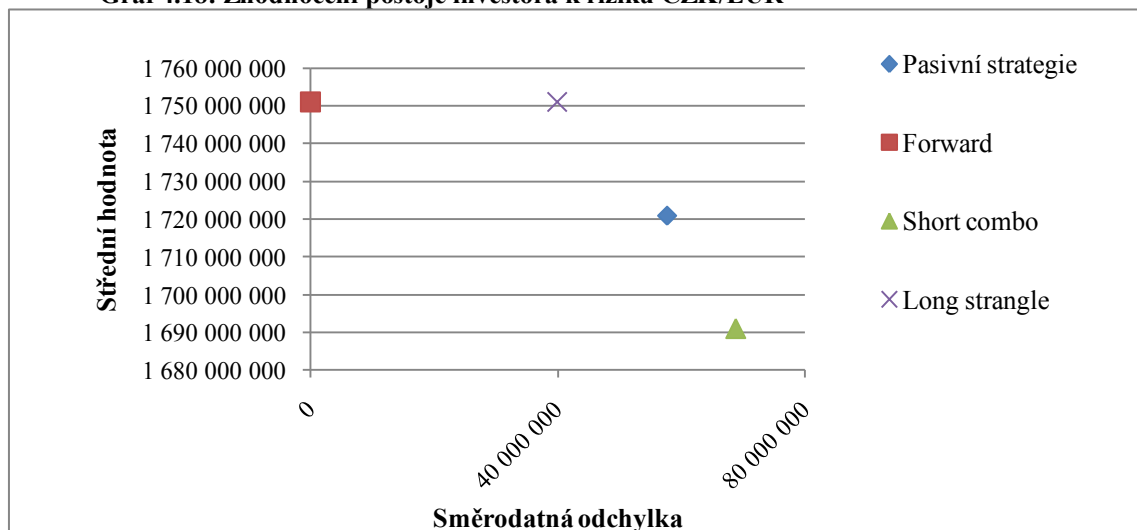
Vybraná společnost stejně jako většina firem se snaží minimalizovat své náklady, kdy stejné pravidlo platí i při zajišťování proti měnovému riziku, z tohoto důvodu byly vybrány pouze finanční nástroje, které nenesou žádné počáteční náklady. U strategie, která neeliminuje měnové riziko, je to jasné, že nemá žádné počáteční náklady. Dále měnový forward na počátku realizace taktéž neplatí žádný poplatek. A dané opční strategie byly zkonstruovány tak, aby se cena call opce a put opce byly stejné a tudíž jejich počáteční náklady jsou nulové.

4.5.3 Vyhodnocení hedgingových strategií dle postoje investora k riziku

Zhodnocení variant zajištění podle kritéria výnos – riziko závisí na vztahu investora k riziku, které bylo rozebíráno v kapitole 2.1.1. Pro zopakování uvedeme, že investor má sklon k riziku, tzn., že vyhledává riziko. Dále averzi k riziku, což znamená, že raději nevyhledává riziko anebo jeho postoj je neutrální. Data pro graf 4.18 budou brána z Tab. 4.8, kdy mezi vybraná data zařadíme směrodatnou odchylku, která ukazuje riziko strategie. Nejdříve si vyhodnotíme situaci pro měnový kurz CZK/EUR, kdy společnost se svojí strategií má raději konzervativní nástroje, tzn. její postoj k riziku je spíše averzní. Dle tohoto sdělení vybereme takový finanční nástroj, který má nejmenší riziko a tím je v tomto případě měnový

forward, pokud by ovšem společnost přehodnotila svou strategii a chtěla by více riskovat, zvolila by opční strategii short combo. Třetí nejmeně rizikovou strategií je varianta, která nezajišťuje měnové riziko.

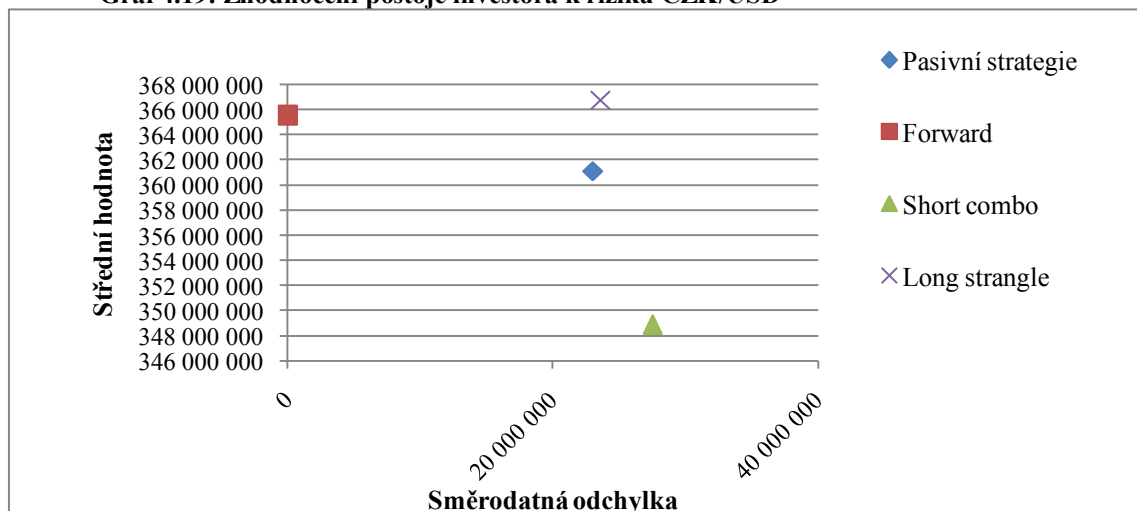
Graf 4.18: Zhodnocení postoje investora k riziku CZK/EUR



Z grafu 4.18 je dále patrné, že pokud společnost využije strategii long strangle dosáhne největšího výnosu, která je druhou strategií vykazující nejmenší riziko.

Podobně provedeme analýzu měnového páru CZK/USD, kdy z Tab. 4.9 vybereme hodnoty směrodatné odchylky a zobrazíme je v grafu 4.19, kdy jako nejlepší varianta pro společnost s averzí k riziku se jeví forwardový kontrakt. Naopak nejhorší variantou se v tomto případě zdá short combo, která nese riziko největší.

Graf 4.19: Zhodnocení postoje investora k riziku CZK/USD



Z grafu 4.19 můžeme dále vidět, že situace na druhém a třetím místě je pasivní strategie resp. long strangle.

4.5.4 Zhodnocení hedgingových strategií dle zisku z derivátových obchodů

Poslední možností podle jaké hodnotíme zvolené strategie, je zjištění, zda z derivátového obchodu vznikne zisk nebo ztráta. Výpočty budou zachyceny v příloze č. 3. Naopak výsledek bude patrný z Tab. 4.10, ze které uvidíme, že největšího zisku pro oba měnové páry získáme z beznákladové opční strategie short combo. Výše zisku se pohybuje pro měnový pár CZK/EUR 72 319 818 Kč resp. 15 831 198 Kč pro CZK/USD.

Tab. 4.10: Zisk/Ztráta z hedgingových strategií v Kč

Zisk/Ztráta	Pasivní strategie	Forward	Short combo	Long strangle
CZK/EUR	-29 920 818	37 003 767	72 319 818	4 319 818
CZK/USD	-5 000 216	7 087 479	15 831 198	-14 888 802

Pokud se podíváme na nejlépe hodnocené varianty podle předchozích kritérií, můžeme vidět, že u měnového páru CZK/EUR by forwardový kontrakt dosáhl zisku 37 003 767 Kč a u situace long strangle také zisku 4 319 818 Kč. U druhého kurzu CZK/USD by vznikl společnosti zisk u strategie měnový forward a naopak ztráta u long strangle. Čili v tomto případě by na druhém místě, dle tohoto kritéria, vyšla strategie měnový forward.

4.5.5 Celkové shrnutí hodnocení hedgingových strategií

Hodnocení, která strategie je nejlepší, je velice obtížné, jelikož společnost se musí rozhodovat mezi kritérii, které jsou pro ni nejvíce důležité.

Pokud by společnost dávala největší váhu hodnocení očekávaného výnosu a případnému riziku určitě by se společnost rozhodla zajistit se pomocí měnového forwardu anebo beznákladové opční strategií long strangle. Z důvodu nejlepších výsledků při hodnocení jednotlivých kritérií. Naopak pokud by společnost chtěla dosahovat nejvyšších zisků z derivátových obchodů, musela by se přiklonit k beznákladové opční strategii short combo, která ovšem přináší největší riziko.

Neuváženým krokem by bylo nezajištění proti měnovému riziku, jelikož vyhodnocení pasivní strategie ve všech ohledech vycházelo mezi nejhoršími variantami.

Pokud se podíváme samostatně na zhodnocení hedgingových strategií dle jednotlivých měnových párů, můžeme vysledovat, že u měnového kurzu CZK/EUR vychází jako nejlepší varianty, z hlediska zvolených kritérií výnos, riziko atd., měnový forward a long strangle naopak pokud by společnost, se řídila výší zisku, vychází nejlépe short combo. Podobné zhodnocení je i u druhého měnového kurzu CZK/USD, kdy ovšem u zvolených kritérií vychází nejlépe pouze měnový forward a dle ziskového kritéria je vše stejné.

5 Závěr

Hedging je jednou z možností eliminace jakéhokoliv případného rizika plynoucího z transakcí, jejichž cash flow je ovlivněno tržními pohyby.

Cílem diplomové práce bylo vyhodnocení hedgingových strategií ve vybraném distributorském podniku, kdy jsme si určili vhodnější varianty zajišťování měnového rizika v hospodářském roce 2009, který byl specifický neefektivně zvolenou hedgingovou strategií. Dále jsme vyhodnotili nejvhodnější zajištění kurzového rizika pomocí zvolených finančních derivátů v hospodářském roce 2011.

K dosažení prvního cíle v podobě odtajnění neúspěchu zvolené strategie byly využity výpočty, které slouží k eliminaci rizik v současnosti ve vybraném podniku. Druhého cíle bylo dosaženo pomocí metody *EWMA*, která zkoumala homoskedasticitu časové řady, dále metoda Monte Carlo, kdy tato metodika sloužila k predikci měnových kurzů. A pro porovnání výsledků byly využity propočty jednotlivých finančních nástrojů z pohledu dosažení celkového příjmu z dané transakce.

Diplomová práce byla rozčleněna na teoretickou část a praktickou část. V teoretickém náhledu na zvolenou problematiku se projevila snaha sdělit podrobnosti o finančním riziku, jeho eliminaci a nástrojích, které k tomu slouží. Kapitola byla rozdělena do pěti podkapitol, kdy první podkapitola se zabývala definicí rizik, jejich rozčleněním a největší pozornost byla věnována měnovému riziku. Druhá podkapitola poskytovala poučení o využití metod *EWMA* a Monte Carlo. V dalších částech jsme se zaměřili na finanční deriváty, kdy nejdříve jsme nastínili základní charakteristiku derivátů a posléze je převedli na aktivum, které je důležité pro danou diplomovou práci, měna. Poslední podkapitola ukazovala možnosti snížení rizika, nejen pomocí diverzifikace, ale spíše díky hedgingu.

Praktické části byly poskytnuty dvě kapitoly. První z nich se zaměřila nejen na základní charakteristiku vybraného distributorského podniku, ale hlavně na způsoby zajištění měnového rizika plynoucích z obchodů se zahraničím. Nejprve jsme museli popsat, jak probíhá nákup a prodej zboží a firemně používané devizové pozice. Údaje z těchto podkapitol nám pomohly vyřešit problém týkající se zvolené neutrální strategie v hospodářském roce 2009. Zkoumáním daného problému jsme zjistili, že největší rizika byly díky konkurenci, která používala odlišné strategie zajišťování, což způsobil odklon odběratelů od vybraného podniku a také při snaze konkurovat cenám snížení ziskové marže a také snížení rentability tržeb ve sledovaném roce 2009. V dané kapitole jsme se tedy snažili přijít, kde společnost přišla k daným poklesům. Pomocí využití současných metod zajišťování v podobě

forwardového kontraktu jsme přišli na to, že kdyby se firma zajišťovala pomocí těchto metod, vydělala by jenom na oslabení kurzu *CZK/EUR* přes 70 mil. Kč v období od října 2008 do března 2009.

Druhý díl praktické části byl zaměřen na využití teoretického základu nabraného v metodologické části. Snažili jsme se eliminovat měnového riziko pomocí finančních derivátů, kdy společnost zajišťuje velké objemy obchodů, jak v eurech, tak amerických dolarech, byly provedeny analýzy obou těchto měn. V první podkapitole jsme provedli simulovanou predikci měnových kurzů obou měn pro hospodářský rok 2011, kdy bylo využito metodiky Monte Carlo, výsledkem podkapitoly bylo posilování české koruny oproti zkoumaným měnám, kdy stejný odhad měli také analytici ČNB. Poté již byl poskytován prostor jednotlivým hedgingovým nástrojům, které byly zkoumány z pohledu celkového příjmu z daného obchodu za rok. Čili postupně jsme se zaobírali pasivní strategií, měnovým forwardem, short combo a long strangle.

S ohledem na druhý cíl diplomové práce, a to výběr nejvhodnější varianty, kdy pro tyto účely slouží pátá podkapitola, ve které hodnotíme finanční deriváty podle kritérií, kterými jsou střední hodnota, směrodatná odchylka, medián a další. Dále se zaměřujeme na počáteční náklady variant, postoj investora k riziku a v neposlední řadě na hodnocení zisku či ztráty z daných derivátových obchodů.

Podle hodnocení hedgingových strategií dle zvolených kritérií vychází jako nejlepší varianta forwardový kontrakt, a to pro oba měnové páry, i když pro měnový kurz *CZK/EUR* se o tuto pozici dělí s beznákladovou opční strategií long strangle. Jako nejhorší se naopak jeví druhá opční strategie short combo.

Při hodnocení z hlediska počátečních nákladů vychází stejně všechny varianty, jelikož byly upraveny tak, aby jejich počáteční náklady byly nulové.

Vyhodnocení z pohledu postoje investora k riziku, kdy firma je spíše známa konzervativním přístupem, se pro kurz *CZK/EUR* nabízí jako nejméně rizikový měnový forward, který má nejmenší směrodatnou odchylku a i u druhého páru *CZK/USD* rizikovost je nejnižší pro forwardový kontrakt. Pokud by firma chtěla zariskovat, využila by strategie short combo.

Poslední zkoumané hledisko bylo z pohledu zisku či ztráty, kdy největší zisk by dosahovala short combo pro oba kurzy. Následně zisku by dosahoval ještě i měnový forward. Long strangle by dosahovala zisku pouze u měnového páru *CZK/EUR*. Pasivní strategie vychází ve ztrátě.

Zkoumání ukázalo, že podnik využíváním měnových forwardů určitě dělá dobře, kdy pro některé případy je vhodné použít i některou z beznákladových opčních strategií. Určitě by se společnost měla vyhýbat myšlence nezajišťovat se proti riziku.

Seznam použité literatury

a) *Knihy*

1. Blaha, Z. S.; Jindřichovská, I. *Opce, swapy, futures – deriváty finančního trhu*. 2. vyd. Praha: Management Press, 1997. 206 s. ISBN 80-85943-29-8.
2. Dluhošová, D. *Finanční řízení a rozhodování podniku*. 1. vyd. Ekopress, s. r. o., 2006. 191 s. ISBN 80-86119-58-0.
3. Durčáková, J.; Mandel, M. *Mezinárodní finance*. 4. vyd. Praha: Management Press, s.r.o., 2010. 494 s. ISBN 978-80-7261-221-5.
4. Dvořák, P. *Finanční deriváty*. 2. vyd. Praha: VŠE Praha, 1996. 217 s. ISBN 80-7079-139-X.
5. Hull, J. C. *Options, futures and other derivatives*. 6th ed. Pearson: Prentice Hall, 2006. 789 s. ISBN 0-13-149908-4.
6. Hull, J. C. *Fundamentals of future and options markets*. 5th ed. Upper Sadle River: Prentice Hall, 2005. 550 s. ISBN 0-13-144565-0.
7. Jílek, J. *Finanční a komoditní deriváty v praxi*. 2. vyd. Grada Publishing , a.s., 2010. 632 s. ISBN 978-80-247-3696-9.
8. Košťál, J. a Turek, L. *Opce Jak na obchodování s opcemi a výběr správné opční strategie*. 1.vyd. Brno: Computer Press, a.s., 2009. 154 s. ISBN 978-80-251-2223-5.
9. Polách, J. a kol. *Základy kapitálových trhů*. 1. vyd. Ostrava: VŠB-TU Ostrava, 2006. 168 s. ISBN 80-248-1046-8.
10. Tichý, T. *Finanční deriváty – typologie finančních derivátů, podkladové procesy, oceňovací modely*. Ostrava: VŠB-TU Ostrava, 2006. 172 s. ISBN 80-248-1180-4.

11. Valach, J. a kolektiv. Finanční řízení podniku. 2. vyd. Praha: Ekopress, 1999. 324 s. ISBN 80-86119-21-1.
12. Zmeškal, Z. a kolektiv. *Finanční modely*. 2. vyd. Ekopress, s.r.o., 2004. 236 s. ISBN 80-86119-87-4.
13. Zmeškal, Z.; Čulík M.; Tichý T. *Finanční rozhodování za rizika. Sbíрка řešených příkladů*. 2. vyd. Ostrava: VŠB-TU Ostrava, 2005. 149 s. ISBN 80-248-0840-4.

b) *Internetové zdroje*

1. www.cnb.cz
2. www.xtb.cz
3. www.investujeme.cz
4. www.finexpert.cz

Interní zdroje vybraného distributorského podniku.

Seznam zkratek

c	cena call opce
CZK	česká koruna
ČNB	Česká národní banka
ČR	Česká republika
ČSOB	Československá obchodní banka
dt	časový interval
EUR	euro
EURIBOR	úroková sazba peněžního euro trhu
EWMA	exponenciální vážené klouzavé průměry
f	cena derivátu
F	forwardový kurz
ICT	informační a komunikační technologie
KB	Komerční banka
LIBOR	londýnská mezibankovní úroková sazba
n	počet kroků
$N(d_{1,2})$	hodnota kumulativní funkce normovaného normálního rozdělení
OTC	obchody přes přepážku
p	cena put opce
P	celkový příjem
P_t	cena finančního aktiva
PLN	polský zlotý
PRIBOR	pražská mezibankovní nabídková sazba
$q_{1,2}$	počet opcí
Q	celkový objem transakce
R	spojitý logaritmický výnos

R^2	skutečný rozptyl
R_d	domácí bezriziková sazba
R_z	zahraniční bezriziková sazba
RAROC	rizikově upravená návratnost kapitálu
S_t	cena podkladového aktiva
t	moment ocenění
T	moment realizace
USD	americký dolar
VaR	Value at Risk
VH	vnitřní hodnota
X	realizační cena, strike cena
\tilde{z}	náhodná proměnná
z^2	chyba predikce
α	spojitý výnos
λ	odhadovaný parametr
μ	střední hodnota výnosu
σ	směrodatná odchylka
σ^2	rozptyl
$\Phi^{-1}(\gamma)$	hodnota kvantilu na hladině pravděpodobnosti γ

PROHLÁŠENÍ O VYUŽITÍ VÝSLEDKŮ DIPLOMOVÉ PRÁCE

Prohlašuji, že

- jsem byl seznámen s tím, že na mou diplomovou práci se plně vztahuje zákon č.121/2000 Sb. – autorský zákon, zejména § 35 – užití díla v rámci občanských a náboženských obřadů, v rámci školních představení a užití díla školního a § 60 – školní dílo;
- beru na vědomí, že Vysoká škola báňská – Technická univerzita Ostrava (dále jen VŠB-TUO) má právo nevýdělečně, ke své vnitřní potřebě, diplomovou práci užít (§ 35 odst. 3);
- souhlasím s tím, že diplomová práce bude v elektronické podobě archivována v Ústřední knihovně VŠB-TUO a jeden výtisk bude uložen u vedoucího diplomové práce. Souhlasím s tím, že bibliografické údaje o diplomové práci budou zveřejněny v informačním systému VŠB-TUO;
- bylo sjednáno, že s VŠB-TUO, v případě zájmu z její strany, uzavřu licenční smlouvu s oprávněním užít dílo v rozsahu § 12 odst. 4 autorského zákona;
- bylo sjednáno, že užít své dílo, diplomovou práci, nebo poskytnout licenci k jejímu využití mohu jen se souhlasem VŠB-TUO, která je oprávněna v takovém případě ode mne požadovat přiměřený příspěvek na úhradu nákladů, které byly VŠB-TUO na vytvoření díla vynaloženy (až do jejich skutečné výše).

V Ostravě dne 19.4.2011

.....

Václav Štípek

Struhlovsko 1214

753 01 HRANICE

Seznam tabulek

Tab. 2.1:	Závislost vybraných parametrů na evropské opce
Tab. 3.1:	Účetně zachycena neutrální pozice
Tab. 3.2:	Výše zisku ze zvolených strategií
Tab. 4.1:	Predikce CZK/EUR podle analytiků
Tab. 4.2:	Generované veličiny pro 10 scénářů
Tab. 4.3:	Predikovaný kurz dle simulace Monte Carlo
Tab. 4.4:	Střední hodnota a kvantily CZK/EUR
Tab. 4.5:	Predikce CZK/USD podle analytiků
Tab. 4.6:	Predikce USD/CZK dle simulace Monte Carlo
Tab. 4.7:	Forwardové kurzy jednotlivých měn
Tab. 4.8:	Pořadí kritérií CZK/EUR
Tab. 4.9:	Pořadí kritérií USD/CZK
Tab. 4.10:	Zisk/Ztráta z hedgingových strategií v Kč

Seznam grafů

Graf 2.1:	Vývoj měnového kurzu CZK/EUR
Graf 2.2:	Vývoj měnového kurzu CZK/USD
Graf 2.3:	Forward dlouhá pozice
Graf 2.4:	Forward krátká pozice
Graf 2.5:	Long call opce
Graf 2.6:	Short call opce
Graf 2.7:	Long put opce
Graf 2.8:	Short put opce
Graf 2.9:	Short combo
Graf 2.10:	Long strangle
Graf 3.1:	Měnový nesoulad mezi aktivy a pasivy
Graf 3.2:	Neutrální pozice
Graf 3.3:	Otevřená pozice
Graf 3.4:	Vývoj kurzu CZK/EUR
Graf 3.5:	Vybraný podnik versus konkurence
Graf 3.6:	Kurzy od září 2008 do března 2009 v CZK/EUR
Graf 3.7:	Výše zisku ze zvolených strategií
Graf 4.1:	Volatilita CZK/EUR
Graf 4.2:	Volatilita CZK/USD
Graf 4.3:	Predikované kurzy CZK/EUR dle simulace Monte Carlo
Graf 4.4:	Střední hodnota a kvantily CZK/EUR
Graf 4.5:	Četnost CZK/EUR
Graf 4.6:	Četnost CZK/USD
Graf 4.7:	Celkový příjem z pasivní strategie EUR
Graf 4.8:	Celkový příjem z pasivní strategie USD
Graf 4.9:	Celkový příjem z forwardu EUR
Graf 4.10:	Celkový příjem z forwardu USD
Graf 4.11:	Velikost realizační ceny call a put opce
Graf 4.12:	Celkový příjem ze short combo EUR
Graf 4.13:	Celkový příjem z long strangle EUR
Graf 4.14:	Realizační ceny call a put opce pro USD

- Graf 4.15: Ceny call a put opce
- Graf 4.16: Celkový příjem ze short combo USD
- Graf 4.17: Celkový příjem long strangle USD
- Graf 4.18: Zhodnocení postoje investora k riziku CZK/EUR
- Graf 4.19: Zhodnocení postoje investora k riziku CZK/USD

Přílohy

- Příloha č. 1 Historická data kurzu CZK/USD v období od ledna 1991 do března 2010
- Příloha č. 2 Historická data kurzu CZK/EUR v období od ledna 1999 do března 2010
- Příloha č. 3 Výpočet zisku či ztráty z derivátového obchodu

Příloha č. 1: Kurz CZK/USD

	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997
Leden	27,647	28,361	28,927	30,122	27,762	26,967	27,516
Únor	27,244	28,782	29,026	30,074	27,396	27,069	28,166
Březen	28,740	29,159	29,041	29,589	26,223	27,263	29,203
Duben	29,943	29,061	28,501	29,630	25,853	27,496	29,861
Květen	30,116	28,836	28,610	29,207	26,237	27,706	31,022
Červen	30,875	28,425	29,072	28,894	26,139	27,804	32,375
Červenec	31,003	27,605	29,827	28,172	26,010	27,103	33,576
Srpen	30,530	27,253	29,667	28,123	26,638	26,519	34,244
Září	30,031	27,185	28,828	27,980	26,928	26,535	33,634
Říjen	29,885	27,382	28,913	27,636	26,313	27,104	32,917
Listopad	29,164	28,539	29,643	27,778	26,323	26,836	33,140
Prosinec	28,553	28,589	29,764	28,218	26,658	27,340	34,729
	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004
Leden	27,516	35,357	35,450	37,425	36,325	29,653	25,949
Únor	28,166	34,541	36,253	37,551	36,539	29,374	25,985
Březen	29,203	33,998	36,844	37,955	35,844	29,393	26,902
Duben	29,861	33,784	38,226	38,727	34,269	29,157	27,117
Květen	31,022	32,519	40,319	39,270	33,313	27,095	26,633
Červen	32,375	33,273	37,979	39,777	31,726	26,936	26,048
Červenec	33,576	31,944	37,871	39,335	29,959	28,035	25,709
Srpen	34,244	32,163	39,004	37,870	31,495	28,999	25,984
Září	33,634	30,725	40,658	37,559	30,787	28,849	25,876
Říjen	32,917	29,244	41,125	37,009	31,236	27,354	25,233
Listopad	33,140	29,762	40,475	37,475	30,716	27,343	24,091
Prosinec	34,729	30,064	38,942	36,475	30,654	26,320	22,870
	2005	2006	2007	2008	2009	2010	
Leden	23,102	23,733	21,419	17,702	27,169	18,313	
Únor	23,024	23,796	21,593	17,210	28,459	18,981	
Březen	22,585	23,834	21,189	16,249	27,229	18,882	
Duben	23,288	23,251	20,731	15,916	26,760		
Květen	23,809	22,138	20,899	16,122	26,738		
Červen	24,688	22,441	21,272	15,634	26,545		
Červenec	25,050	22,441	20,641	14,920	25,787		
Srpen	24,073	22,007	20,450	16,226	25,649		
Září	23,896	22,297	19,866	17,052	25,349		
Říjen	24,715	22,433	19,218	18,578	25,836		
Listopad	24,820	21,754	18,206	19,773	25,827		
Prosinec	24,439	21,022	18,040	19,478	26,076		

Příloha č. 2: Kurz CZK/EUR

	1999	2000	2001	2002	2003	2004
Leden	35,638	36,025	35,139	32,078	31,490	25,949
Únor	37,715	35,709	34,640	31,789	31,645	25,985
Březen	37,989	35,595	34,601	31,388	31,758	26,902
Duben	37,997	36,310	34,550	30,356	31,625	27,117
Květen	37,692	36,555	34,382	30,558	31,391	26,633
Červen	37,152	36,017	33,975	30,295	31,410	26,048
Červenec	36,521	35,619	33,855	29,749	31,877	25,709
Srpen	36,415	35,356	34,034	30,796	32,289	25,984
Září	36,356	35,425	34,188	30,193	32,354	25,876
Říjen	36,587	35,275	33,562	30,653	31,985	25,233
Listopad	36,403	34,617	33,325	30,756	31,974	24,091
Prosinec	36,054	34,817	32,592	31,192	32,313	22,870
	2005	2006	2007	2008	2009	2010
Leden	30,310	28,721	27,841	26,051	27,169	26,136
Únor	29,961	28,409	28,231	25,376	28,459	25,976
Březen	29,782	28,650	28,055	25,221	27,229	25,540
Duben	30,130	28,508	28,010	25,067	26,760	
Květen	30,216	28,271	28,231	25,098	26,738	
Červen	30,032	28,385	28,545	24,314	26,545	
Červenec	30,191	28,445	28,330	23,529	25,787	
Srpen	29,592	28,193	27,858	24,286	25,649	
Září	29,305	28,380	27,573	24,497	25,349	
Říjen	29,677	28,290	27,336	24,787	25,836	
Listopad	29,261	28,030	26,731	25,183	25,827	
Prosinec	28,975	27,777	26,300	26,106	26,076	

Příloha č. 3/1: Výpočet zisku či ztráty z derivátového obchodu-pasivní strategie

Pasivní strategie				
Měsíc	Objem obchodu	Očekávaný kurz	Spotový kurz	Zisk/Ztráta
IV.10	1,2 mil. USD	18,843	18,882	-46 640
V.10	1,2 mil. USD	18,804	18,882	-93 184
VI.10	1,2 mil. USD	18,766	18,882	-139 631
VII.10	1,2 mil. USD	18,727	18,882	-185 984
VIII.10	1,2 mil. USD	18,688	18,882	-232 241
IX.10	2,4 mil. USD	18,650	18,882	-556 805
X.10	2,4 mil. USD	18,612	18,882	-648 938
XI.10	2,4 mil. USD	18,573	18,882	-740 882
XII.10	2,4 mil. USD	18,535	18,882	-832 637
I.11	1,2 mil. USD	18,497	18,882	-462 101
II.11	1,2 mil. USD	18,459	18,882	-507 790
III.11	1,2 mil. USD	18,421	18,882	-553 384
SUMA				-5 000 216
Pasivní strategie				
Měsíc	Objem obchodu	Očekávaný kurz	Spotový kurz	Zisk/Ztráta
IV.10	4,5 mil. EUR	25,474	25,540	-298 029
V.10	4,5 mil. EUR	25,408	25,540	-595 284
VI.10	4,5 mil. EUR	25,342	25,540	-891 769
VII.10	4,5 mil. EUR	25,276	25,540	-1 187 485
VIII.10	4,5 mil. EUR	25,211	25,540	-1 482 434
IX.10	8,0 mil. EUR	25,145	25,540	-3 158 434
X.10	8,0 mil. EUR	25,080	25,540	-3 680 072
XI.10	8,0 mil. EUR	25,015	25,540	-4 200 358
XII.10	8,0 mil. EUR	24,950	25,540	-4 719 294
I.11	4,5 mil. EUR	24,885	25,540	-2 945 748
II.11	4,5 mil. EUR	24,821	25,540	-3 236 138
III.11	4,5 mil. EUR	24,756	25,540	-3 525 774
SUMA				-29 920 818

Příloha č. 3/2: Výpočet zisku či ztráty z derivátového obchodu – měnový forward

Měnový forward				
Měsíc	Objem obchodu	Očekávaný kurz	Forwardový kurz	Zisk/Ztráta
IV.10	1,2 mil. USD	18,843	18,898	65 908
V.10	1,2 mil. USD	18,804	18,914	131 736
VI.10	1,2 mil. USD	18,766	18,930	197 484
VII.10	1,2 mil. USD	18,727	18,946	263 153
VIII.10	1,2 mil. USD	18,688	18,962	328 744
IX.10	2,4 mil. USD	18,650	18,979	788 511
X.10	2,4 mil. USD	18,612	18,995	919 377
XI.10	2,4 mil. USD	18,573	19,011	1 050 086
XII.10	2,4 mil. USD	18,535	19,027	1 180 640
I.11	1,2 mil. USD	18,497	19,043	655 518
II.11	1,2 mil. USD	18,459	19,059	720 639
III.11	1,2 mil. USD	18,421	19,076	785 683
SUMA				7 087 479
Měnový forward				
Měsíc	Objem obchodu	Očekávaný kurz	Forwardový kurz	Zisk/Ztráta
IV.10	4,5 mil. EUR	25,474	25,555	367 774
V.10	4,5 mil. EUR	25,408	25,571	734 817
VI.10	4,5 mil. EUR	25,342	25,587	1 101 132
VII.10	4,5 mil. EUR	25,276	25,602	1 466 721
VIII.10	4,5 mil. EUR	25,211	25,618	1 831 585
IX.10	8,0 mil. EUR	25,145	25,633	3 903 514
X.10	8,0 mil. EUR	25,080	25,649	4 549 596
XI.10	8,0 mil. EUR	25,015	25,664	5 194 401
XII.10	8,0 mil. EUR	24,950	25,680	5 837 932
I.11	4,5 mil. EUR	24,885	25,695	3 645 109
II.11	4,5 mil. EUR	24,821	25,711	4 005 669
III.11	4,5 mil. EUR	24,756	25,727	4 365 518
SUMA				37 003 767

Příloha č. 3/3: Výpočet zisku či ztráty z derivátového obchodu – short combo

Short combo					
Měsíc	Objem obchodu	Očekávaný kurz	X call	X put	Zisk/Ztráta
IV.10	1,2 mil. USD	18,843	19,643	18,200	188 212
V.10	1,2 mil. USD	18,804	19,604	18,290	342 395
VI.10	1,2 mil. USD	18,766	19,566	18,376	491 970
VII.10	1,2 mil. USD	18,727	19,527	18,458	636 591
VIII.10	1,2 mil. USD	18,688	19,488	18,535	776 358
IX.10	2,4 mil. USD	18,650	19,450	18,610	1 822 919
X.10	2,4 mil. USD	18,612	19,412	18,680	2 084 211
XI.10	2,4 mil. USD	18,573	19,373	18,747	2 337 020
XII.10	2,4 mil. USD	18,535	19,335	18,811	2 581 772
I.11	1,2 mil. USD	18,497	19,297	18,871	1 409 445
II.11	1,2 mil. USD	18,459	19,259	18,929	1 524 389
III.11	1,2 mil. USD	18,421	19,221	18,984	1 635 914
SUMA					15 831 198
Short combo					
Měsíc	Objem obchodu	Očekávaný kurz	X call	X put	Zisk/Ztráta
IV.10	4,5 mil. EUR	25,474	25,974	25,153	807 548
V.10	4,5 mil. EUR	25,408	25,908	25,255	1 564 260
VI.10	4,5 mil. EUR	25,342	25,842	25,353	2 301 523
VII.10	4,5 mil. EUR	25,276	25,776	25,447	3 019 475
VIII.10	4,5 mil. EUR	25,211	25,711	25,537	3 718 709
IX.10	8,0 mil. EUR	25,145	25,645	25,623	7 821 991
X.10	8,0 mil. EUR	25,080	25,580	25,705	9 001 974
XI.10	8,0 mil. EUR	25,015	25,515	25,784	10 152 202
XII.10	8,0 mil. EUR	24,950	25,450	25,859	11 273 792
I.11	4,5 mil. EUR	24,885	25,385	25,931	6 956 938
II.11	4,5 mil. EUR	24,821	25,321	26,000	7 557 525
III.11	4,5 mil. EUR	24,756	25,256	26,066	8 143 881
SUMA					72 319 818

Příloha č. 3/4: Výpočet zisku či ztráty z derivátového obchodu – long strangle

Long strangle					
Měsíc	Objem obchodu	Očekávaný kurz	X call	X put	Zisk/Ztráta
IV.10	1,2 mil. USD	18,843	19,643	18,200	-1 731 788
V.10	1,2 mil. USD	18,804	19,604	18,290	-1 577 605
VI.10	1,2 mil. USD	18,766	19,566	18,376	-1 428 030
VII.10	1,2 mil. USD	18,727	19,527	18,458	-1 283 409
VIII.10	1,2 mil. USD	18,688	19,488	18,535	-1 143 642
IX.10	2,4 mil. USD	18,650	19,450	18,610	-2 017 081
X.10	2,4 mil. USD	18,612	19,412	18,680	-1 755 789
XI.10	2,4 mil. USD	18,573	19,373	18,747	-1 502 980
XII.10	2,4 mil. USD	18,535	19,335	18,811	-1 258 228
I.11	1,2 mil. USD	18,497	19,297	18,871	-510 555
II.11	1,2 mil. USD	18,459	19,259	18,929	-395 611
III.11	1,2 mil. USD	18,421	19,221	18,984	-284 086
SUMA					-14 888 802
Long strangle					
Měsíc	Objem obchodu	Očekávaný kurz	X call	X put	Zisk/Ztráta
IV.10	4,5 mil. EUR	25,474	25,974	25,153	-3 692 452
V.10	4,5 mil. EUR	25,408	25,908	25,255	-2 935 740
VI.10	4,5 mil. EUR	25,342	25,842	25,353	-2 198 477
VII.10	4,5 mil. EUR	25,276	25,776	25,447	-1 480 525
VIII.10	4,5 mil. EUR	25,211	25,711	25,537	-781 291
IX.10	8,0 mil. EUR	25,145	25,645	25,623	-178 009
X.10	8,0 mil. EUR	25,080	25,580	25,705	1 001 974
XI.10	8,0 mil. EUR	25,015	25,515	25,784	2 152 202
XII.10	8,0 mil. EUR	24,950	25,450	25,859	3 273 792
I.11	4,5 mil. EUR	24,885	25,385	25,931	2 456 938
II.11	4,5 mil. EUR	24,821	25,321	26,000	3 057 525
III.11	4,5 mil. EUR	24,756	25,256	26,066	3 643 881
SUMA					4 319 818